INTERPRETACIÓN DE DIBUJO MECÁNICO

SISTEMA PROGRAMADO

TERCERA EDICIÓN

(Primera edición en español)

COOVER/HELSEL

McGraw-Hill

INTERPRETACIÓN DE DIBUJO MECÁNICO

SISTEMA PROGRAMADO

TERCERA EDICIÓN
(Primera edición en español)

SHRIVER L. COOVER • JAY D. HELSEL

Traducción:

FRANCISCO G. NORIEGA
Perito Traductor

Revisión Técnica:

ING. ANDRÉS RUIZ MIJARES
Ingeniero Mecánico Electricista
Profesor y Jefe de la Sección
de Enseñanza en Laboratorios de
Ingeniería Mecánica
Facultad de Ingeniería, UNAM

McGRAW-HILL

MÉXICO • BOGOTÁ • BUENOS AIRES • GUATEMALA • LISBOA • MADRID
NUEVA YORK • PANAMÁ • SAN JUAN • SANTIAGO • SÃO PAULO
AUCKLAND • HAMBURGO • LONDRES • MONTREAL
NUEVA DELHI • PARÍS • SAN FRANCISCO • SINGAPUR
ST. LOUIS • SIDNEY • TOKIO • TORONTO

INTERPRETACIÓN DE DIBUJO MECÁNICO
Sistema Programado

Atlacomulco 499-501, Fracc. Industrial San Andrés Atoto
53500 Naucalpan de Juárez, Edo. de México
Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial, Reg. Núm. 1890

ISBN 968-451-440-9

Traducido de la tercera edición en inglés de
PROGRAMMED BLUEPRINT READING

ISBN 0-07-013063-9

2345678901 P.E.-83 9108765432

Impreso en México Printed in Mexico

Esta obra se terminó de imprimir en Marzo de 1992 en Multidiseño Gráfico Oaxaca No. 1 01000 México, D.F.

Se tiraron 1100 ejemplares

PREFACIO

INTERPRETACIÓN DE DIBUJO MECÁNICO

El término *plano* describe todos los tipos de dibujos de ingeniería. Los planos se *leen* por medio de la interpretación de líneas, símbolos y vistas. Por tanto, un estudio de la lectura de planos es un estudio de la fase *interpretativa* de los dibujos de ingeniería y excluye el estudio de la habilidad manual necesaria para prepararlos.

QUÉ ES INSTRUCCIÓN PROGRAMADA

Organización precisa: El aprendizaje es más eficaz cuando la información que se va a adquirir se organiza en elementos lógicos, temáticos y progresivos. Los materiales para la instrucción programada presentan el contenido en cuadros pequeños y de fácil comprensión, dispuestos en orden pedagógico preciso.

Refuerzo inmediato: El aprendizaje es de máxima eficacia cuando la información adquirida tiene un refuerzo inmediato. El material programado se prueba con mucho cuidado, a fin de que la vasta mayoría de las respuestas sean las correctas y ayuden al refuerzo. El estudiante sabe de inmediato si su respuesta al estímulo ha sido correcta o incorrecta. Si es correcta, se ha reforzado su aprendizaje. Luego, puede proseguir con confianza. Una respuesta incorrecta ocasional se anula con rapidez, porque el estudiante entiende en seguida la causa de su error. Corrige su respuesta en ese momento y recibe refuerzo cuando trabaja de nuevo el cuadro. Este sistema elimina las suposiciones incorrectas que podrían dar por resultado malos entendimientos en todo el curso.

Metas para el aprendizaje: Debido a que la información contenida en el material para la instrucción programada se ha reducido a segmentos pequeños, el logro de las metas para el aprendizaje a corto plazo resulta más inmediato.

Avance sistemático: El avance constante y con éxito es de suma importancia en cualquier situación de aprendizaje. La enseñanza programada permite al estudiante avanzar en la serie de cuadros a su propia velocidad. El estudiante puede repetir una sección o todo el programa si lo considera necesario.

Necesidades individuales: La instrucción programada deja libre al profesor para trabajar más de cerca con una persona o con grupos pequeños. Esto permite al estudiante obtener la relación directa y personal de alumno-maestro que, por sí sola, le permitirá captar el tema particular.

DÓNDE SE UTILIZAN ESTAS UNIDADES PROGRAMADAS

Cursos de dibujo: Las unidades separadas de esta obra se pueden utilizar junto con sus textos actuales básicos para dibujo. El uso de las unidades programadas como suplementos ayuda a reforzar el aprendizaje, en especial en las áreas problemáticas de la ingeniería, tales como acotaciones, seccionamiento e interpretación ortogonal.

Cursos de lectura de planos: Esta obra, Interpretación de Dibujo Mecánico, Sistema Programado, es ideal como texto básico o suplemento en cursos de lectura de planos, porque las ocho unidades de este programa se pueden utilizar en la secuencia recomendada.

Exámenes: La lectura de planos por el método programado sirve para exámenes y evaluación de los temas aprendidos con textos y métodos convencionales.

Autoinstrucción: Los materiales programados no sustituyen al maestro. Sin embargo, la lectura de planos por el método programado es apropiada para la autoinstrucción, porque permite que los estudiantes trabajen en forma independiente.

Cursos de taller: Este texto es muy adecuado para los cursos de taller, porque ayuda a los estudiantes a adquirir un conocimiento básico de la lectura de planos antes de efectuar trabajo físico en el taller.

Tarea para la casa: Cuando este programa es suplemento de un texto básico, se puede asignar para tarea en la casa, antes de la presentación formal en el aula. Esto permite al maestro eliminar los puntos problemáticos desde el principio del curso.

INTERPRETACIÓN DE DIBUJO MECÁNICO, SISTEMA PROGRAMADO

Esta obra, Interpretación de Dibujo Mecánico, Sistema Programado, es muy fácil de usar. Cada unidad se presenta en una serie de cuadros: cada cuadro está dividido en tres partes: el cuadro de exposición o exhibición, el cuadro de estímulo o pregunta y el cuadro de respuesta o reforzamiento *(figura 1)*.

Paso 1: La exposición. Cada cuadro, primero, expone un hecho, principio o concepto al estudiante *(Paso 1, figura 2)*.

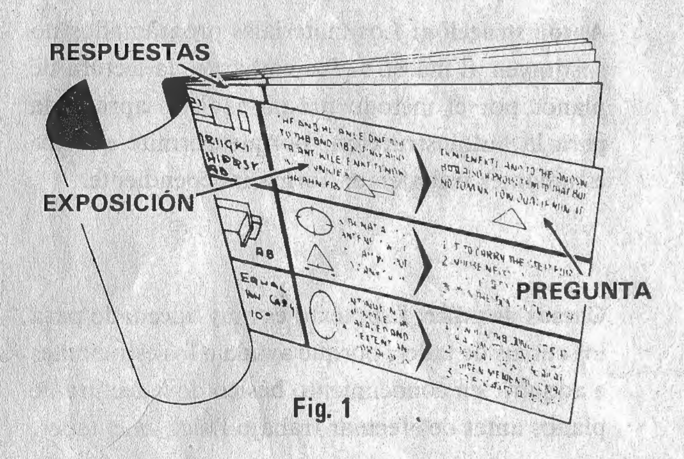


Fig. 1

Paso 2: El estímulo. La siguiente parte del cuadro constituye el estímulo *(Paso 2, figura 2)*. El estímulo es un reto al estudiante para que interprete de inmediato lo que ha aprendido. En ocasiones, debe escribir una palabra faltante o seleccionar entre varias respuestas. En otras situaciones, debe dibujar la respuesta relacionada con la información aprendida.

Paso 3: La respuesta. La participación es la esencia de la instrucción programada. En estos programas, el estudiante escribe o dibuja sus respuestas en una hoja de papel por separado *(Paso 3, figura 2)*. Para obtener el pleno beneficio de Lectura de planos por el método programado, el estudiante debe escribir o dibujar su respuesta antes de consultarla en el libro.

Paso 4: Refuerzo. Después de que el estudiante escribe o dibuja su respuesta en una hoja separada de papel, pasa a la página siguiente para buscar la solución y ver si está en lo correcto. *(Paso 4, figura 2)*. Si la respuesta es correcta, ha reforzado su conocimiento inmediatamente y puede continuar; si es incorrecta, determina de inmediato la causa de su error y la corrige antes de seguir adelante. Este método incluye un examen en cada cuadro y asegura el entendimiento completo de cada paso.

Fig. 2



INTERPRETACIÓN DE DIBUJO MECÁNICO, SISTEMA PROGRAMADO

Una vez que el estudiante ha recibido el reforzamiento al verificar su solución en la sección para respuestas, continúa al siguiente cuadro de exposición. Repite la secuencia de exposición, estímulo y respuesta durante todo el programa *(figura 3)*.

En los dos primeros capítulos, hay tres cuadros en cada página y la respuesta aparece en la página siguiente. Después de unas cuantas preguntas, la mayoría de los estudiantes preferirán escribir las respuestas a los tres cuadros antes de verificarlas en la página siguiente.

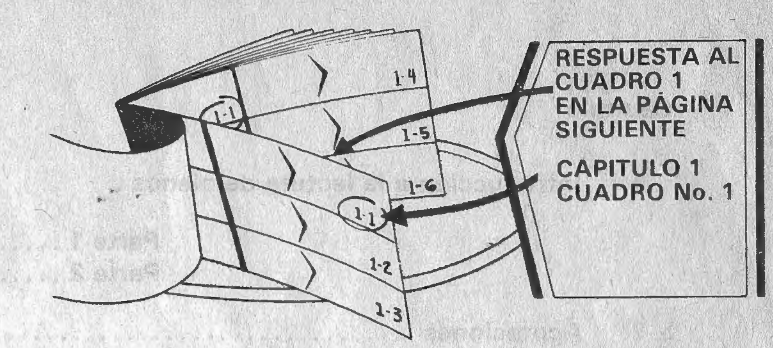


Fig. 4

Cada cuadro está numerado en la esquina inferior derecha de las secciones de estímulo y respuesta *(figura 4)*.

Como el estudiante No debe ver la respuesta hasta que haya contestado, las respuestas aparecen en la página siguiente en todos los casos.

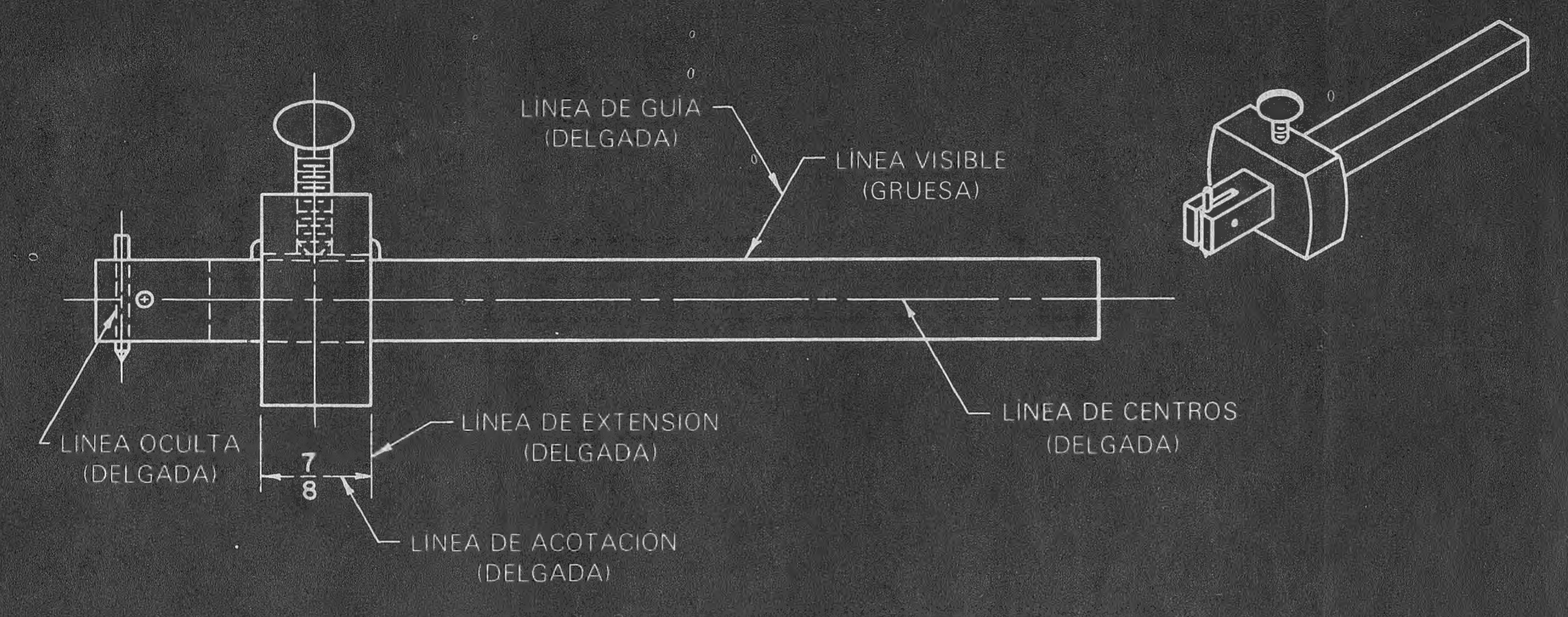
Fig. 3



CONTENIDO

Este programa se ha probado con centenares de estudiantes en todo el país. Se ha revisado con todo cuidado a fin de que la vasta mayoría de las respuestas sean las correctas y lograr el refuerzo.





PLANO QUE MUESTRA LOS TIPOS COMUNES DE LÍNEAS

CÓMO SE HACEN LAS COPIAS DE PLANOS

1. Ésta es una copia heliográfica azul del plano de un calibrador marcador. Verá que tiene líneas blancas sobre un fondo azul. Se llama copia heliográfica azul debido a su color.

2. Para obtener esta copia heliográfica, se colocó un *dibujo original* o una calca sobre papel heliográfico sensibilizado, se expuso a una luz intensa y se reveló con agua.

3. El dibujo se hizo con tinta china sobre papel para dibujo.

4. Tanto el dibujo como la copia heliográfica contienen la misma información. Sólo difieren en el tipo de papel y los colores.

LÍNEAS UTILIZADAS EN LOS PLANOS

1. En la ilustración se identifican los dos espesores de líneas de uso común en los planos.

2. Las líneas visibles (que muestran el aspecto del objeto) son gruesas.

3. Las líneas ocultas (que muestran bordes ocultos) son delgadas.

4. Las líneas de acotación, de extensión, de guía y de centros son todas delgadas.

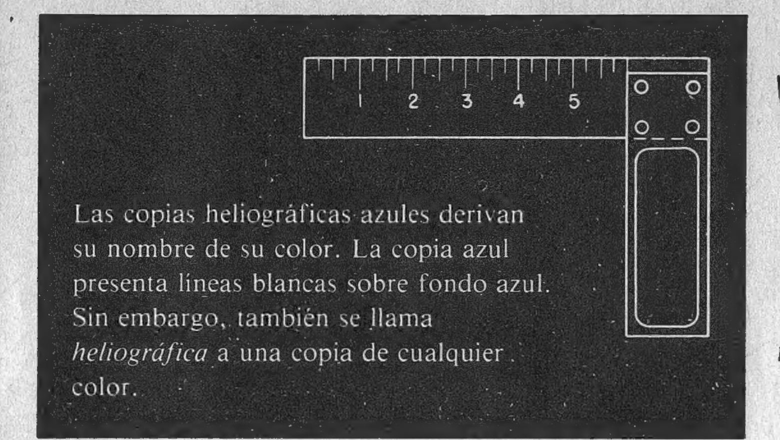
5. Las líneas de mediano espesor ya no se utilizan a causa del creciente uso de la microfilmación.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN A LA LECTURA DE PLANOS

(PARTE 1)

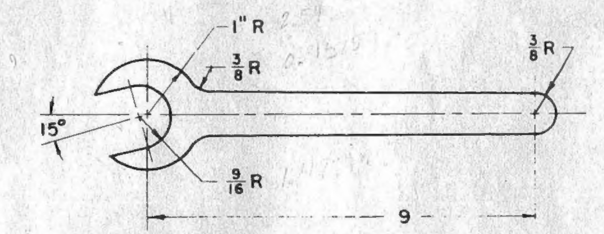
EMPIECE AQUÍ



1. El color del fondo de una copia heliográfica azul es azul.
2. El color de las líneas y numerales de una copia heliográfica azul es blanco.
3. La copia heliográfica azul sólo tiene dos colores, que son azul y blanco.

1-1

Las copias heliográficas se sacan de los dibujos. El dibujo se puede hacer en papel para dibujo, tela para dibujo o en las modernas películas para dibujo. Se utiliza lápiz o tinta china para hacer el dibujo.



1. Las copias heliográficas se sacan de dibujos.
2. Los dibujos se hacen en papel para dibujo o tela, películas
3. Se puede utilizar lápiz o tinta china para hacer un dibujo.

1-2

Los dibujos, por lo general, se hacen con lápiz en papel para dibujo. El papel para dibujo es menos costoso que la tela. El dibujante también puede hacer trazos con lápiz con más rapidez que con tinta china.

Un buen papel para dibujo se llama *vellum.*

1. La mayoría de los dibujos se hacen con lápiz en papel.
2. La tela para dibujar es más barata que el papel para dibujo (Cierto/Falso)
3. El dibujante puede hacer trazos con más rapidez cuando utiliza lapiz.
4. Si desea comprar un papel de buena clase para dibujar, pediría vellum.

1-3

1. Azul
2. Blanco
3. Azul, blanco

1-1

Cuando se van a fotografiar los dibujos, se deben hacer con tinta china en tela para dibujo. La tinta produce líneas más negras que el lápiz y puede fotografiarse mejor.

Si se espera que el dibujo habrá que conservarlo mucho tiempo, se debe utilizar tinta china sobre tela para dibujo o película para dibujo.

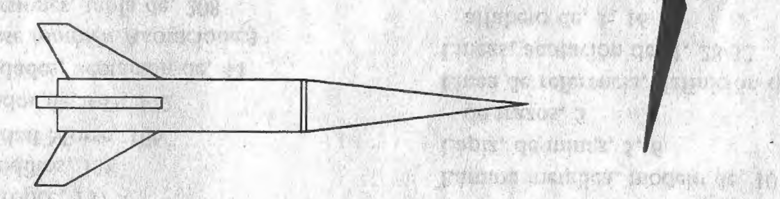
1. Se pueden hacer dibujos más permanentes mediante tinta china sobre tela o pelicula
2. Los dibujos a tinta pueden fotografiarse mejor que los dibujos a Lapiz.

1-4

1. Dibujos
2. Tela Para dibujo o película para dibujo
3. Tinta china

1-2

El papel para heliográficas está cubierto con una sustancia sensible a la luz. En este aspecto, se asemeja a la película fotográfica. El papel para heliográficas se daña con el tiempo. Se debe usar en un plazo de unas seis semanas.



1. El papel para heliográficas es sensible a la Luz.
2. El papel para heliográficas se debe usar en un plazo de unas 6 semanas.

1-5

1. Papel para dibujo
2. Falso
3. Lápiz
4. Vellum

1-3

Para hacer las copias heliográficas, se coloca el dibujo sobre el papel heliográfico y se expone a la luz. La luz puede ser solar o eléctrica.

1. Para hacer copias heliográficas se exponen el dibujo y el papel heliográfico a LUZ.
2. Las dos fuentes de luz son: (a) solar y (b) electrico

1-6

1. Tela para dibujo; película para dibujo
2. Lápiz

1-4

Se puede sacar cualquier número de copias heliográficas de un mismo dibujo. Como la tela para dibujo es más fuerte que el papel, los dibujos sobre tela durarán más que los hechos sobre papel.

La tela para dibujo es de lino y está revestida con una película para hacerla tersa y transparente.

1. Se puede usar un sólo dibujo para producir cualquier número de copias (heliográficas)
2. Los dibujos hechos sobre papel son menos durables que los hechos sobre tela.
3. El material utilizado en la tela para dibujo es lino.

1-7

---

1. La luz
2. Seis

1-5

La copia heliográfica se hace en papel sensibilizado y se le llama *positivo*. Al dibujo original se le llama *negativo*.

1. Una copia heliográfica se llama positivo
2. El dibujo se llama negativo

1-8

---

1. La luz
2. (a) El sol
   (b) Electricidad

1-6

Copia heliográfica azul es el nombre genérico de todas las copias de un dibujo. El término *heliográfica* incluye copias café, copias de línea azul, copias de línea negra y copias de línea roja.

En lo sucesivo, cuando en esta obra, se mencionen *planos,* se debe entender que se aplica a toda clase de copias heliográficas de planos.

1. El nombre genérico de todas las copias de un dibujo es copia. heliográfica azul
2. Algunos otros tipos de heliográficas son de líneas (a) café (b) negra (c) roja y (d) azul.

1-9

1. Copias heliográficas
2. Tela
3. Lino

1-7

El papel para heliográficas azules se expone a la luz y, luego, se revela con agua. Pero, las copias de línea azul, línea negra y línea roja se exponen a la luz y, después, se revelan en seco por exposición a vapores de amoniaco.

1. La heliográfica azul se expone a la luz y se revela con agua.
2. Las copias de línea azul y similares se exponen a la luz y, después, se revelan por exposición a vapor de amoniaco

1-10

1. Positivo
2. Negativo

1-8

A fin de interrumpir la luz y producir líneas bien definidas en una copia, se necesitan líneas opacas (negras) en el dibujo. Las líneas en el dibujo de la Fig. A estuvieron bien definidas, y opacas en el de la B.

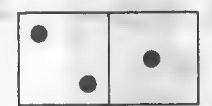


Fig. A

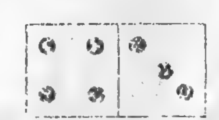


Fig. B

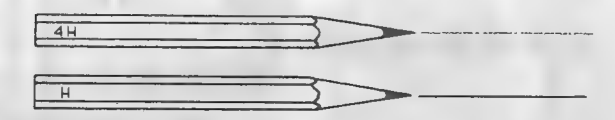
1. La mejor copia de plano se ilustra en la figura A.
2. La calidad de las líneas en la Fig. B es el resultado de (a) papel para copias de baja calidad; (b) papel para dibujo de baja calidad; (c) líneas deficientes en el dibujo.

1-11

1. Heliográfica
2. (a) Copia de línea azul
(b) Copia de línea negra
(c) Copia de línea roja
(d) Copia de color café

1-9

Para poder sacar copias, las líneas de lápiz deben ser lo bastante opacas como para no dejar pasar la luz. El lápiz H produce una línea más gruesa que el lápiz 4H.



1. La negrura de la línea del dibujo está relacionada con la dureza del lápiz.
2. Una línea hecha con un lápiz H interrumpe (más/menos) la luz que una hecha con un lápiz 4H.

1-12

1. Agua
2. Vapores de amoniaco

1-10

Existen 18 grados de dureza de las barras o puntillas de los lápices; van desde el 7B (muy suave) hasta el 9H (muy duro). El lápiz debe tener suficiente dureza como para no emborronarse, pero no tanta como para dejar surcos en el papel. Algunos de los lápices más comunes que se usan son: 4H para dibujar, H para escribir letras y F para bocetar.

Los 18 grados de dureza de los lápices son: 7B, 6B, 5B, 4B, 3B, 2B, B, HB, F, H, 2H, 3H, 4H, 5H, 6H, 7H, 8H, 9H.

1. Indique un uso para cada uno de los siguientes lápices: 4H, H y F.
2. Cuando un lápiz es demasiado duro produce ______ en el papel.

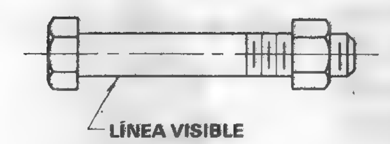
1-13

---

1. A.
2. (c) líneas deficientes en el dibujo

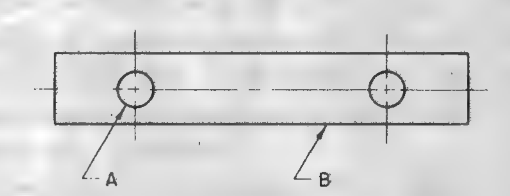
1-11

LÍNEAS VISIBLES



Las líneas visibles indican el contorno del objeto y cualesquiera otros bordes o aristas que pueda tener el objeto. Los detalles, tales como agujeros, se indican con líneas visibles.

1. La línea en A es una línea ______
2. La línea en B es una línea ______



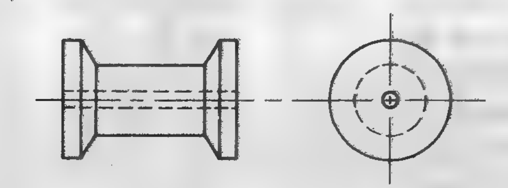
1-14

---

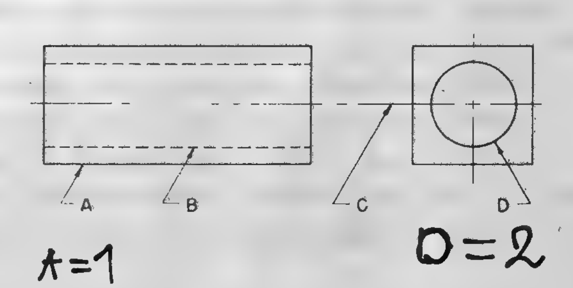
1. Dureza
2. Más

1-12

Las líneas visibles parecen "saltar" en una copia de plano, porque son más gruesas que las otras líneas.



Enumere las letras que representan líneas visibles.



1-15

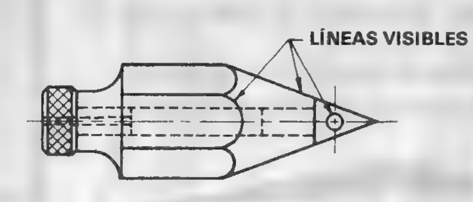
1. 4H: Dibujar
   H: Escribir letras
   F: Bocetar

2. Surcos

1-13

En un plano o su copia, todas las líneas visibles tienen el mismo espesor.

Son líneas sólidas continuas. Las líneas visibles pueden indicar círculos y arcos, así como los bordes o aristas de superficies rectas o de otros tipos.



1. Las líneas visibles pueden ser círculos, arcos o aristas.

2. Las líneas visibles son líneas sólidas continuas.

1-16

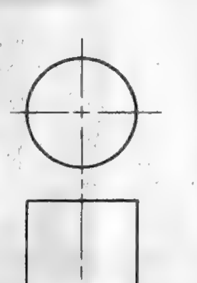
1. Visible

2. Visible

1-14

LÍNEAS DE CENTROS

La *línea de centros* (arriba) consta de guiones o rayitas, largos y cortos, espaciados en forma alternada. Es una línea delgada.
Las líneas de centros se utilizan para objetos redondos y simétricos. Las líneas de centros también se utilizan para mostrar los centros de agujeros y arcos.



1. La línea de centros consta de rayas.

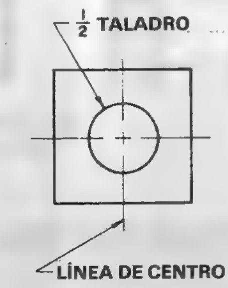
2. La línea de centros es: (a) delgada; (b) mediana; (c) gruesa.

1-17

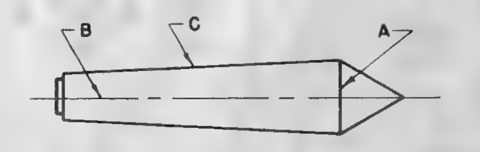
A, D

1-15

Las líneas de centros se utilizan para indicar los centros de objetos y los centros de agujeros. El centro del agujero se indica en donde se cruzan las dos líneas de centros.



1. La línea A es una línea visible.
2. La línea B es una línea centro.
3. La línea C es una línea visible.



1-18

1. Rectas
2. Sólidas

1-16

En los dibujos pequeños, las rayas y guiones de las líneas de centros miden más o menos 3/8" y 1/16", respectivamente. Los guiones cortos siempre cruzan en el centro de un círculo, agujero o arco. Los dibujos de menos de 6" de longitud o anchura se consideran pequeños.





1. Las líneas de centros en la columna central se utilizan para indicar el centro de un agujero
2. Las líneas de centros, por lo general (se interrumpen/ no se interrumpen) en los límites del objeto.

1-19

1. Guiones cortos y largos, espaciados en forma alterna.
2. (a) Delgada

1-17

3/4
1/8

En los dibujos grandes, las rayas y guiones de las líneas de centros tienen una longitud de alrededor de 3/4" y 1/8". Las longitudes de los guiones y rayas, casi siempre se estiman.

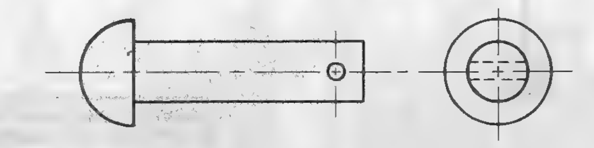
1. Las longitudes de las rayas y guiones de las líneas de centros se (miden/estiman).
2. Las líneas de centros en el dibujo inferior indican el centro de un arco.

1-20

1. Visible
2. De centros
3. Visible

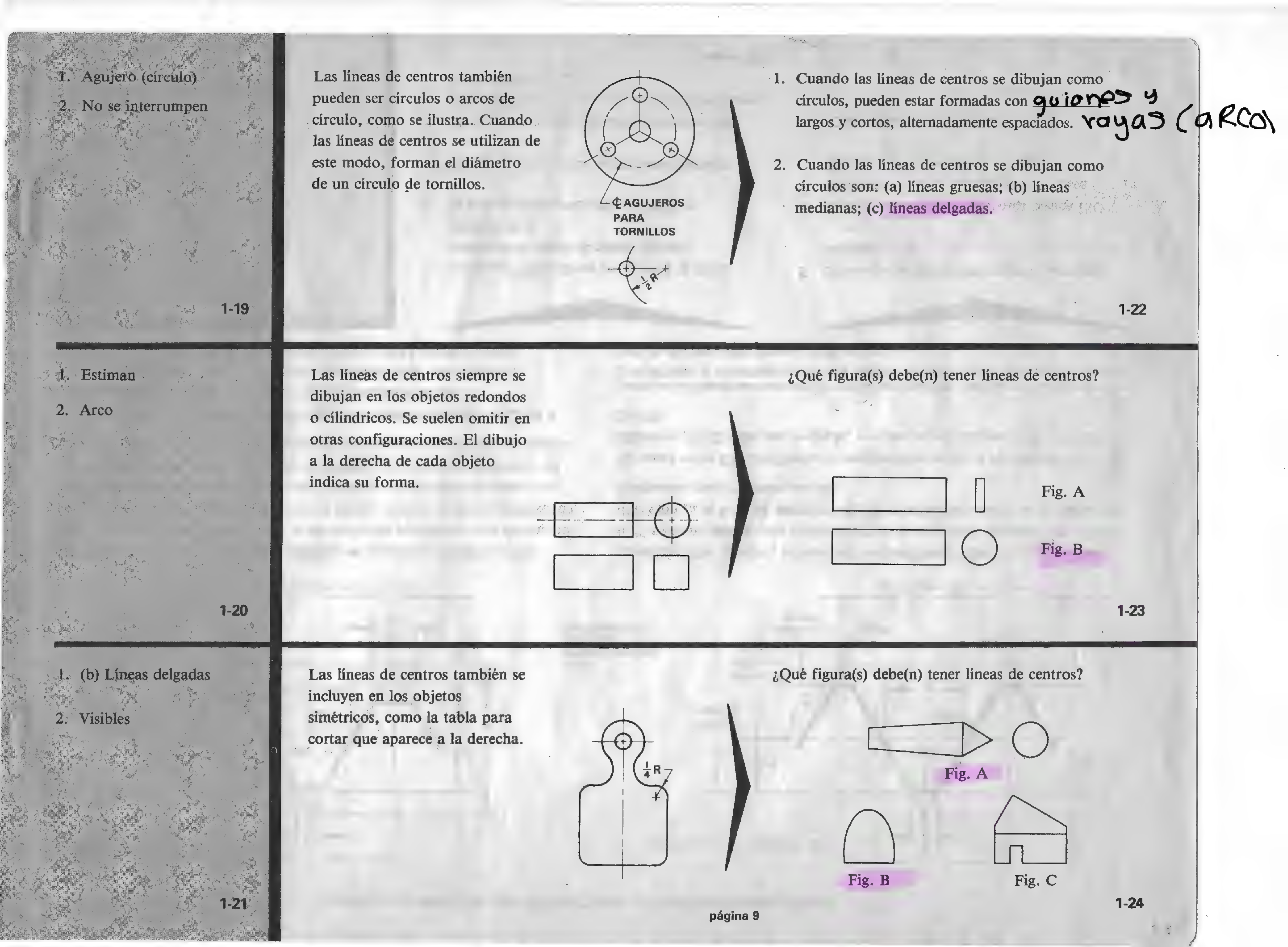
1-18

Para facilitar la lectura de planos, las líneas de centros se hacen más delgadas que las líneas visibles.



1. Las líneas de centros son: (a) líneas gruesas; (b) líneas delgadas; (c) líneas medianas.
2. Las líneas de centros son más delgadas que las líneas visibles

1-21



1. Agujero (círculo)
2. No se interrumpen

1-19

Las líneas de centros también pueden ser círculos o arcos de círculo, como se ilustra. Cuando las líneas de centros se utilizan de este modo, forman el diámetro de un círculo de tornillos.

1. Cuando las líneas de centros se dibujan como círculos, pueden estar formadas con guiones y largos y cortos, alternadamente espaciados. rayas (arco)
2. Cuando las líneas de centros se dibujan como círculos son: (a) líneas gruesas; (b) líneas medianas; (c) líneas delgadas.

1-22

---

1. Estiman
2. Arco

1-20

Las líneas de centros siempre se dibujan en los objetos redondos o cilíndricos. Se suelen omitir en otras configuraciones. El dibujo a la derecha de cada objeto indica su forma.

¿Qué figura(s) debe(n) tener líneas de centros?

1-23

---

1. (b) Líneas delgadas
2. Visibles

1-21

Las líneas de centros también se incluyen en los objetos simétricos, como la tabla para cortar que aparece a la derecha.

¿Qué figura(s) debe(n) tener líneas de centros?

1-24

1. Guiones y rayas (arcos)

2. (c) Líneas delgadas

1-22

En algunas ocasiones, las líneas de centros se señalan con el símbolo ℄ de línea de centro. Aunque la línea de centros sea continua y esté marcada ℄ se sigue leyendo como línea de centros.

℄ DEL CAMINO

Copie el boceto de la figura. Luego, agregue las líneas de centros requeridas y márquelas con el símbolo de línea de centros.

1-25

Fig. B

1-23

En los planos grandes, las líneas de centros se pueden dibujar continuas para ahorrar tiempo. Las líneas de centros también se pueden dibujar continuas en dibujos simplificados. Cuando las líneas de centros se dibujan continuas siempre se les pone el símbolo. Las líneas de centros continuas son delgadas.

℄

1. Cuando las líneas de centros se dibujan continuas, deben llevar símbolo ℄.
2. Las líneas de centros se pueden dibujar continuas en estos dos tipos de dibujos: (a) planos grandes (b) dibujos simplificados
3. Las líneas de centros continuas son: (a) gruesas; (b) delgadas; (c) medianas.

1-26

Figs. A y B

1-24

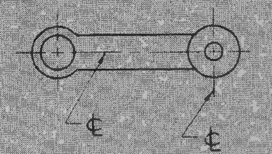
Las líneas de centros suelen ser continuas en dibujos sobre lámina metálica y otros materiales, en donde las intersecciones de las líneas deben estar bien definidas.

0 1 2 3 4 5 6 5 4 3 2 1 0

MODELO DE LÁMINA METÁLICA

1. La línea de centros vertical del dibujo del lado izquierdo se indica con el número 3.
2. La línea de centros horizontal en el dibujo del lado izquierdo se indica con 0 y 6.
3. La línea de centros vertical del dibujo del lado derecho se indica con 6.

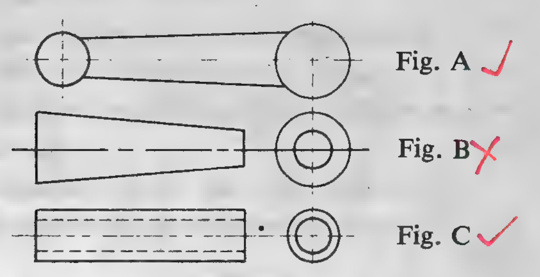
1-27



1-25

Quizá haya observado ya que las líneas de centros suelen ser más largas que el objeto sobre el cual se trazan. Las líneas de centros, pueden extenderse entre dos vistas sin interrupción o bien pueden omitirse entre las vistas.

Para cada figura, indique si las líneas de centros se han trazado en forma correcta o incorrecta.

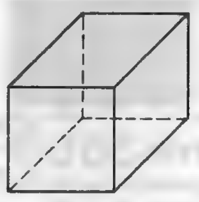


1-28

1. El símbolo ℄
2. (a) Grandes
   (b) Simplificados
3. (b) Delgadas

1-26

BORDES OCULTOS



En este dibujo de la caja, se indican los bordes visibles y los ocultos. Los bordes visibles se indican con líneas visibles. Los bordes ocultos se indican con líneas discontinuas.

Las líneas discontinuas también se llaman líneas ocultas o líneas punteadas.

1. La Fig. A tiene ________ borde(s) oculto(s)
2. La Fig. B tiene ________ borde(s) oculto(s)

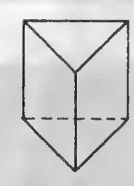


Fig. A

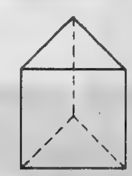


Fig. B

1-29

1. Tres (3)
2. Cero (0) y seis (6)
3. Seis (6)

1-27

Los bordes ocultos se indican con rayas. De algunas líneas ocultas se hace el boceto y otras se trazan con una regla. No se mide la longitud de ninguna. En la línea oculta de arriba, las rayas o guiones tienen alrededor de 1/8" de longitud con un espacio de más o menos 1/32" entre ellos.

Las rayas y guiones de la línea oculta son:
(a) absolutamente iguales en longitud;
(b) aproximadamente iguales en longitud;
(c) muy desiguales en longitud.

1-30

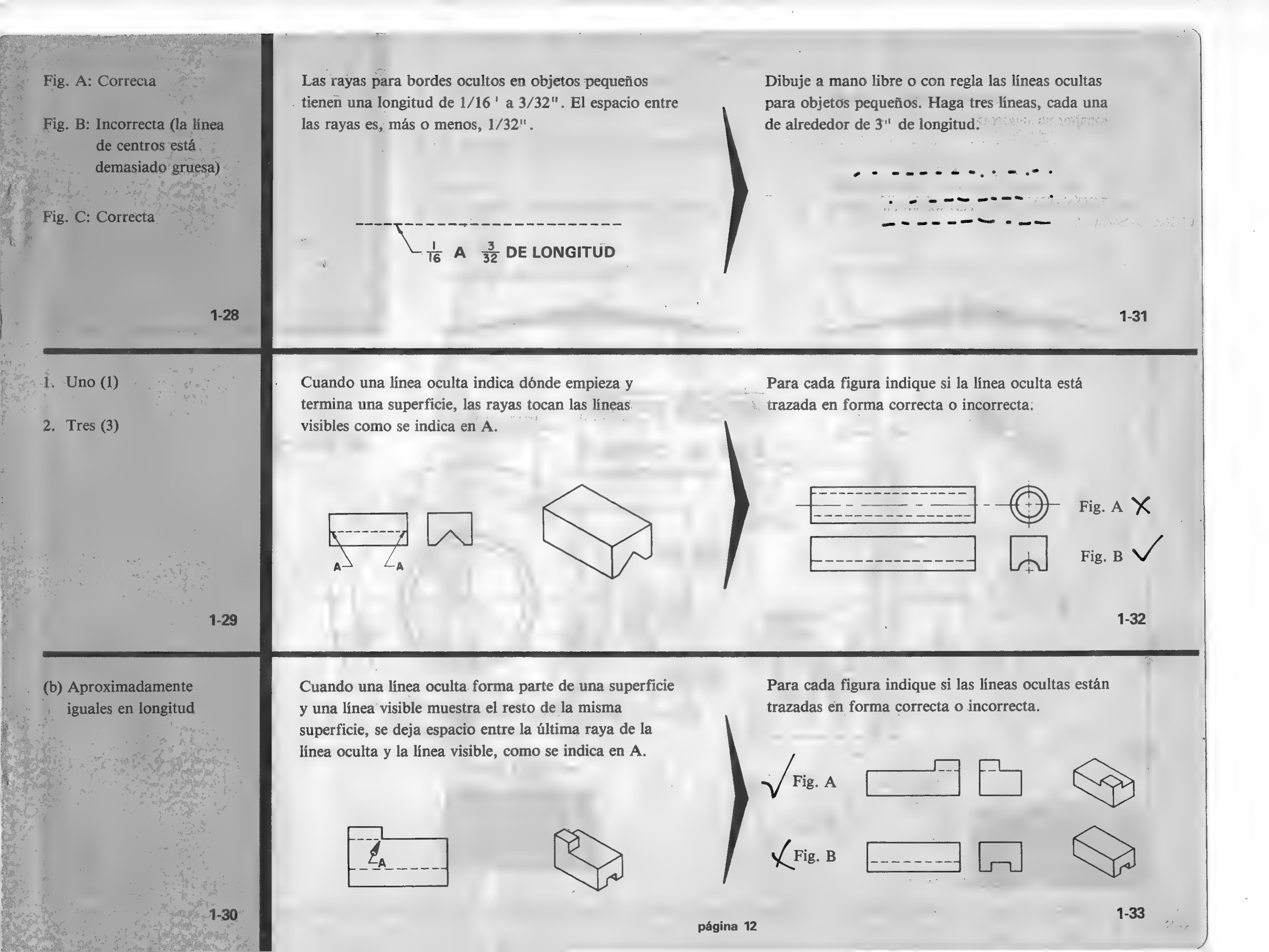


Fig. A: Correcta

Fig. B: Incorrecta (la línea de centros está demasiado gruesa)

Fig. C: Correcta

1-28

Las rayas para bordes ocultos en objetos pequeños tienen una longitud de 1/16" a 3/32". El espacio entre las rayas es, más o menos, 1/32".

Dibuje a mano libre o con regla las líneas ocultas para objetos pequeños. Haga tres líneas, cada una de alrededor de 3" de longitud.

1-31

1. Uno (1)
2. Tres (3)

1-29

Cuando una línea oculta indica dónde empieza y termina una superficie, las rayas tocan las líneas visibles como se indica en A.

Para cada figura indique si la línea oculta está trazada en forma correcta o incorrecta.

1-32

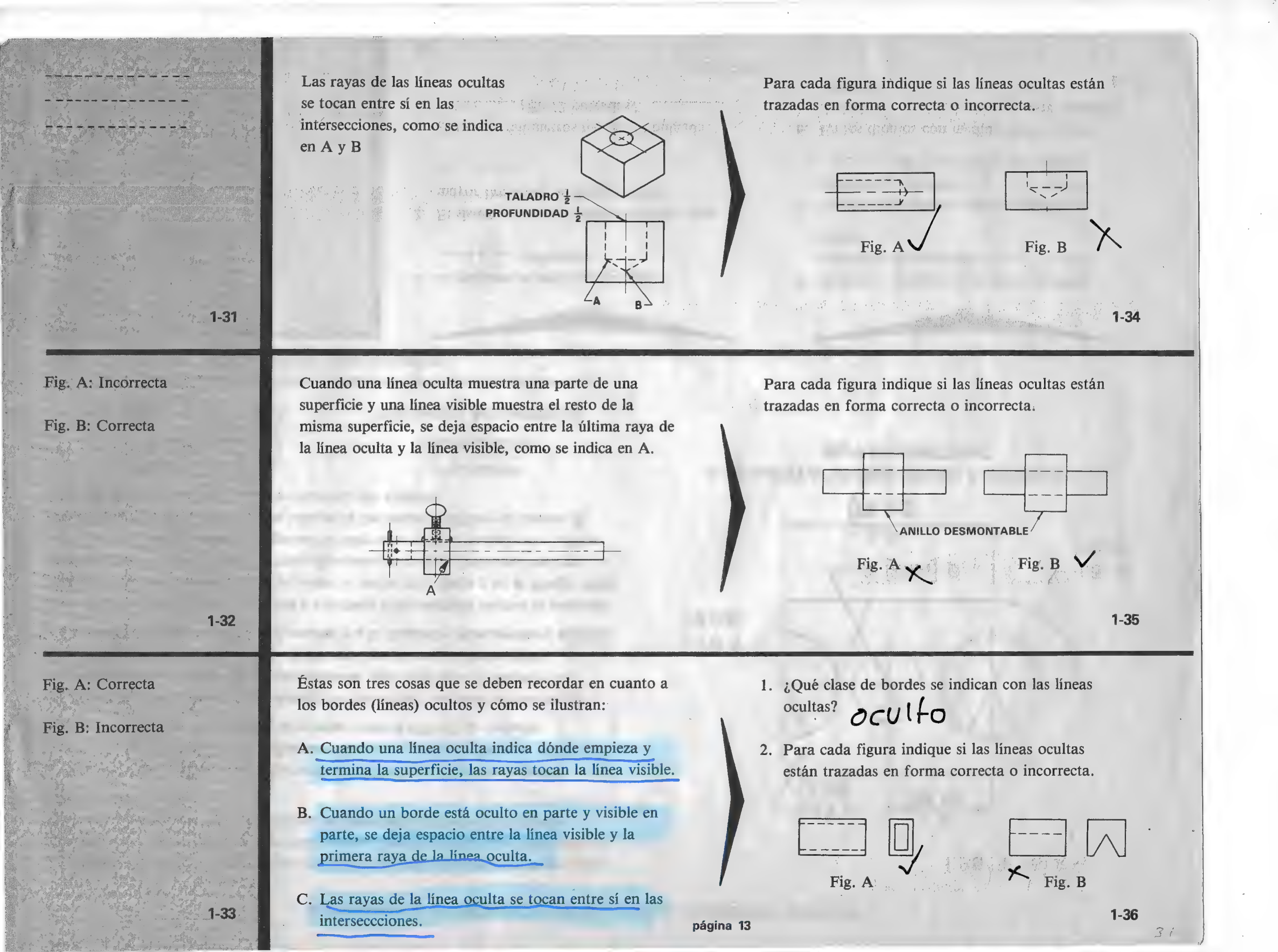
(b) Aproximadamente iguales en longitud

1-30

Cuando una línea oculta forma parte de una superficie y una línea visible muestra el resto de la misma superficie, se deja espacio entre la última raya de la línea oculta y la línea visible, como se indica en A.

Para cada figura indique si las líneas ocultas están trazadas en forma correcta o incorrecta.

1-33



1-31

Las rayas de las líneas ocultas se tocan entre sí en las intersecciones, como se indica en A y B

Para cada figura indique si las líneas ocultas están trazadas en forma correcta o incorrecta.

1-34

Fig. A: Incorrecta

Fig. B: Correcta

1-32

Cuando una línea oculta muestra una parte de una superficie y una línea visible muestra el resto de la misma superficie, se deja espacio entre la última raya de la línea oculta y la línea visible, como se indica en A.

Para cada figura indique si las líneas ocultas están trazadas en forma correcta o incorrecta.

1-35

Fig. A: Correcta

Fig. B: Incorrecta

1-33

Éstas son tres cosas que se deben recordar en cuanto a los bordes (líneas) ocultos y cómo se ilustran:

A. Cuando una línea oculta indica dónde empieza y termina la superficie, las rayas tocan la línea visible.

B. Cuando un borde está oculto en parte y visible en parte, se deja espacio entre la línea visible y la primera raya de la línea oculta.

C. Las rayas de la línea oculta se tocan entre sí en las interseccciones.

1. ¿Qué clase de bordes se indican con las líneas ocultas?

2. Para cada figura indique si las líneas ocultas están trazadas en forma correcta o incorrecta.

1-36

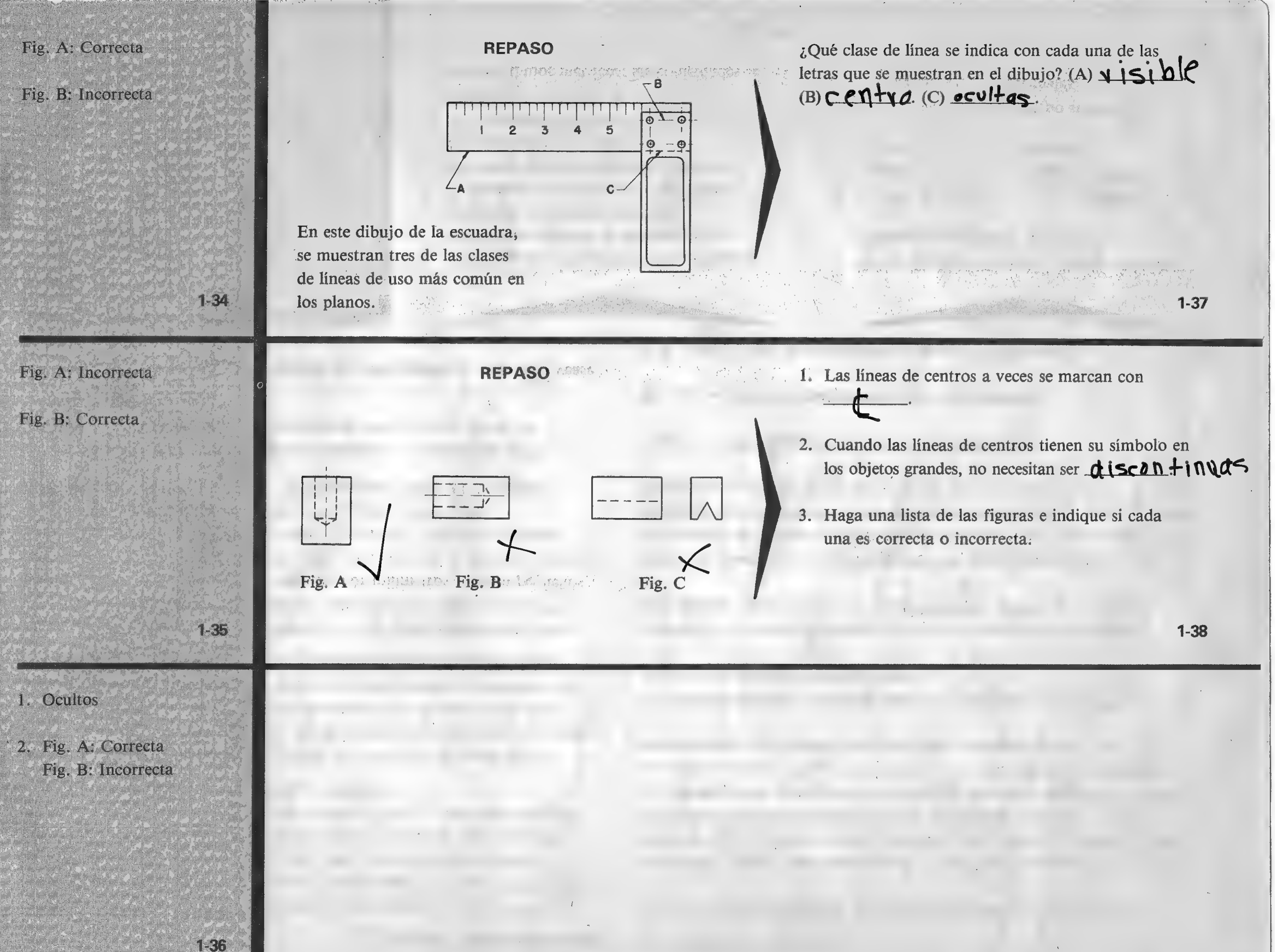


Fig. A: Correcta

Fig. B: Incorrecta

1-34

REPASO

En este dibujo de la escuadra, se muestran tres de las clases de líneas de uso más común en los planos.

¿Qué clase de línea se indica con cada una de las letras que se muestran en el dibujo? (A) visible (B) centro. (C) ocultas.

1-37

Fig. A: Incorrecta

Fig. B: Correcta

1-35

REPASO

Fig. A   Fig. B   Fig. C

1. Las líneas de centros a veces se marcan con ℄.
2. Cuando las líneas de centros tienen su símbolo en los objetos grandes, no necesitan ser discontinuas
3. Haga una lista de las figuras e indique si cada una es correcta o incorrecta.

1-38

---

1. Ocultos
2. Fig. A: Correcta
   Fig. B: Incorrecta

1-36

A: Visible

B: De centros

C: Oculta

1-37

1. ¢

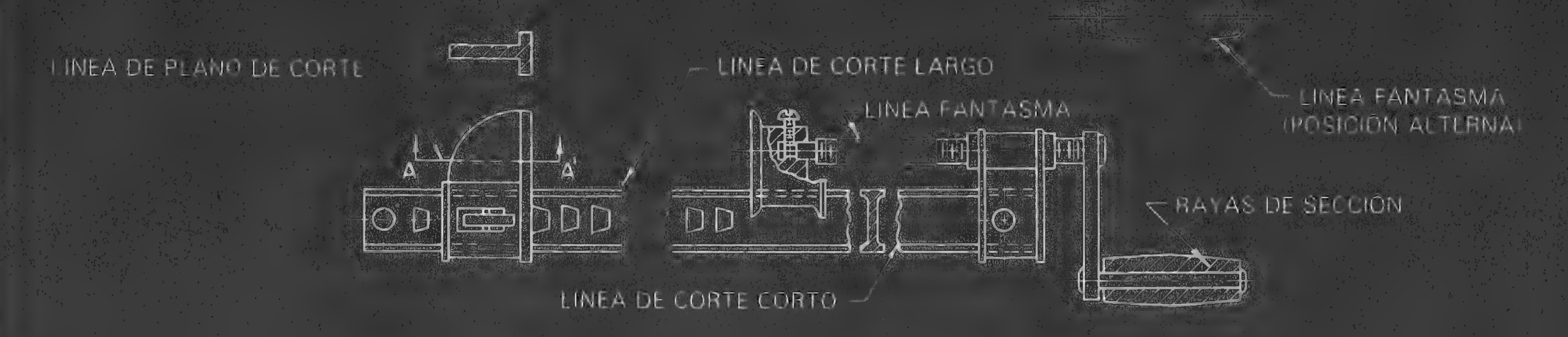
2. Discontinuas

3. A: Correcta
   B: Incorrecta
   C: Incorrecta

1-38

FIN DE LA PARTE 1

PASE LA PÁGINA Y EMPIECE LA PARTE 2



PLANO QUE MUESTRA TIPOS ADICIONALES DE LÍNEAS

1. Las *líneas de corte largo* se suelen trazar por pares en un plano. La línea de corte largo es delgada, con rasgos en zigzag que aparecen con separación de 3/4" a 1-1/2". Se utiliza para acortar dibujos cuando no cambian los detalles.

2. La *línea de corte corto* es una línea gruesa que siempre se traza irregular, con toda intención, para indicar un corte. En el plano ilustrado se utilizan líneas de corte largo y corto. El dibujo está acortado en donde se utiliza la línea de corte largo, pero no está acortado en donde se utiliza la línea de corte corto.

3. La *línea de plano de corte* se indica en A-A'. Es una línea gruesa que consta de una serie de rayas largas y cortas. Indica el punto en que el plano de corte corta el objeto en dos. A veces se utilizan flechas para indicar la vista que se desea.

4. Las *rayas de sección* se utilizan para indicar qué parte se ha seccionado. Cuando se corta una pieza de madera en dos, se pueden ver las marcas dejadas por los dientes de la sierra. La sierra toma el lugar del plano de corte y las marcas de los dientes representan las rayas de sección.

5. Las *líneas fantasma* se suelen utilizar para mostrar alguna parte movible de un objeto en una o más posiciones adicionales. La vista en fantasma muestra la manija en su posición más alta; la línea visible señala su posición más baja. Las líneas fantasma se utilizan también para indicar los lugares en donde se han omitido detalles complicados y repetitivos.

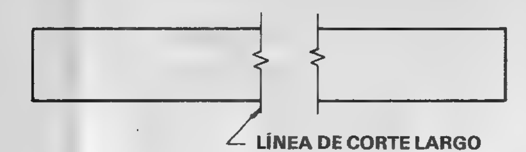
CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN A LA LECTURA DE PLANOS

(PARTE 2)

EMPIECE AQUÍ

LÍNEAS DE CORTE LARGO

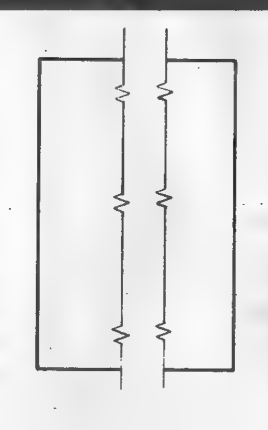


Las líneas de corte largo, por lo general, se dibujan por pares. Son líneas delgadas trazadas con regla, pero la parte en zigzag se dibuja a mano libre. Las partes en zigzag están separadas entre 3/4" y 1-1/2". Se utilizan para condensar un dibujo cuando no cambian los detalles.

1. Las líneas de corte largo son delgadas
2. Las líneas de corte largo se utilizan para condensar los dibujos.
3. Los detalles de la parte removida son similares a los detalles de la parte que se ilustra.

1-39

Cuando se condensan áreas grandes, se pueden necesitar varios trazos en zigzag. Se dibujan a mano libre con una separación entre 3/4" y 1-1/2".



1. Los trazos en zigzag se separan entre 3/4 " y 1-1/2 ".
2. Cuando se condensan áreas grandes se necesitan varios trazos en zigzag.

1-40

Al condensar dibujos con líneas de corte largo, se pueden mostrar los detalles mucho más grandes en la misma cantidad de espacio.

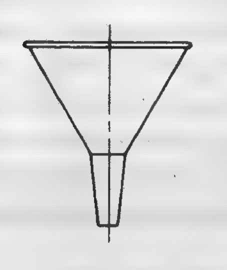


Fig. A

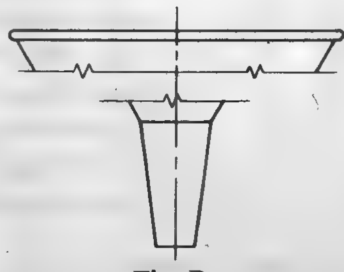


Fig. B

1. En la Fig. B, la mitad superior del embudo se condensó con el uso de líneas de corte largo
2. ¿Se ha eliminado cualquier detalle necesario con el corte? NO

1-41

1. Delgadas
2. Condensar
3. Similares



En este diamante de béisbol, sólo se ilustran el plato del *home* y el área para el receptor. Con el uso de líneas de corte largo, se reduce el espacio necesario alrededor del 50%.

1-39

1. Las líneas utilizadas para condensar el área para el receptor en el plano son líneas de corte largo
2. Las líneas de corte largo se utilizan para condensar

1-42

---

1. 3/4"; 1-1/2"
2. Varios

LÍNEA DE CORTE CORTO

Ésta es una línea de corte corto. Es una línea gruesa dibujada a mano libre. Se dibuja muy irregular con toda intención, a fin de distinguirla con facilidad de las otras líneas de dibujo.

1-40

1. La línea de corte corto se dibuja a mano libre
2. La línea de corte corto es gruesa
3. La línea de corte largo es delgada

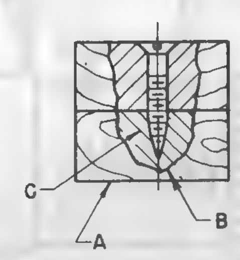
1-43

---

1. De corte largo
2. No

LÍNEA DE CORTE CORTO

La línea de corte corto se utiliza con frecuencia para delinear secciones en las cuales se muestra el detalle interior. El tornillo de cabeza plana para madera se utiliza para sujetar entre sí dos piezas de madera.



1-41

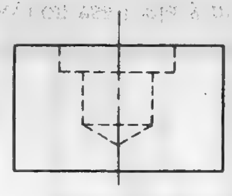
1. En este plano, la línea de corte corto se indica en B.
2. El tornillo utilizado para sujetar entre sí las dos piezas es un tornillo cabeza plana
3. Las líneas de corte corto se utilizan con frecuencia para delinear secciones en las cuales se muestra el detalle interior

1-44

1. De corte largo
2. Reducir el espacio necesario para el dibujo

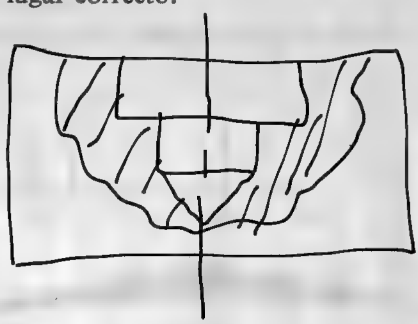
1-42

En muchos casos, los detalles se ilustran con líneas ocultas como en el agujero de este dibujo.



Este detalle se puede ilustrar mucho mejor con línea de corte corto y líneas de sección.

Dibuje la figura a mano libre. Cambie las líneas invisibles (ocultas) a líneas visibles. Trace una línea de corte corto alrededor del agujero y agregue líneas de sección en su lugar correcto.



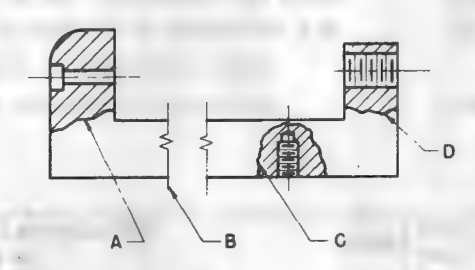
1-45

1. Dibuja a mano libre
2. Gruesa
3. Delgada

1-43

Éste es un plano de la base del tornillo de banco de un taladro vertical dibujada a tamaño real, excepto la longitud.

Las líneas de corte corto se utilizan para delinear secciones en las cuales se ilustra el detalle interior.

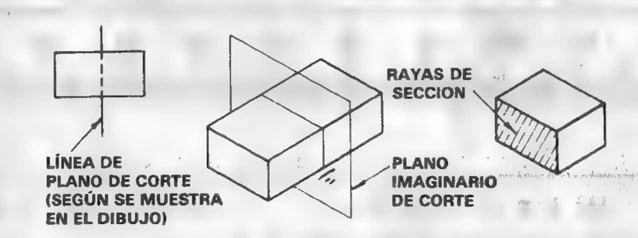


1. La base del tornillo de banco está dibujada a tamaño real, excepto la longitud
2. ¿Qué aparece en el plano para indicar que se ha acortado la base del tornillo de banco? lineas corte corto
3. El detalle interior delineado por las tres líneas de corte corto es (igual/diferente).
4. Las líneas A, C y D son líneas corte corto
5. La línea B es una línea corte largo

1-46

1. B.
2. Tornillo de cabeza plana para madera
3. Interior

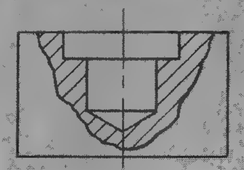
1-44



Se utiliza una línea de plano de corte para indicar el lugar en que un plano imaginario corta un objeto. Un plano de corte muestra el aspecto de la sección transversal o el interior de ese objeto.

1. Una línea de plano de corte indica el lugar en que un plano imaginario corta el objeto.
2. El plano de corte se utiliza para mostrar el interior de un objeto.

1-47



1-45

La línea de plano de corte es gruesa y se hace con rayas cortas y largas como se ilustra. Indica el lugar en donde el plano de corte atraviesa el objeto. Las líneas de plano de corte también se llaman líneas de plano de visión.

$\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{32}$ — $\frac{3}{4}$ TO $1\frac{1}{2}$

(TAMAÑOS APROXIMADOS)

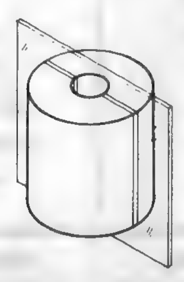
1. Las rayas largas en el plano de corte tienen una longitud de ______ a ______.
2. Las rayas cortas tienen una longitud aproximada de ______.
3. El espacio entre las rayas es, aproximadamente, de ______.
4. Las longitudes de todas las rayas y espacios en la línea del plano de corte son ______.

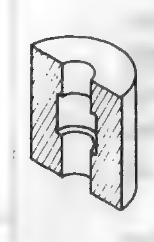
1-48

1. Longitud
2. Líneas de corte largo
3. Diferente
4. De corte corto
5. De corte largo

1-46

La vista producida por el plano de corte muestra formas irregulares en el interior del objeto, que no se pueden ver desde la superficie externa.





La vista producida por el plano de corte muestra detalles ______ en el interior del objeto.

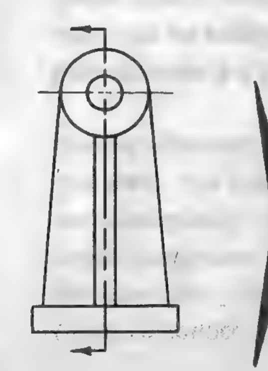


1-49

1. Corta
2. Sección transversal (interior)

1-47

Las líneas de plano de corte también pueden tener flechas en los extremos para indicar cuál es la vista deseada.



1. ¿Por qué se ponen flechas en los extremos de las líneas de plano de corte?
2. Consulte el dibujo en la página 16 y conteste estas preguntas:

   (a) ¿Tiene flechas la línea del plano de corte?

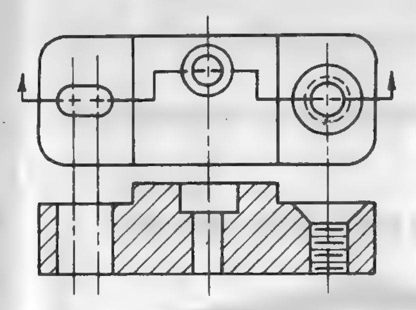
   (b) ¿Sería diferente la vista si las líneas apuntasen hacia abajo?

1-50

1. 3/4"; 1-1/2"
2. 1/8"
3. 1/32"
4. Aproximadas

1-48

La línea de plano de corte puede cambiar de dirección para mostrar detalles internos que no están en línea recta.



1. La línea de plano de corte (es/no es) siempre una línea recta.
2. Las rayas de sección (cambian/no cambian) cuando la línea del plano de corte cambia de dirección.
3. Las líneas de plano de corte (siempre/no siempre) se dibujan en objetos simétricos.

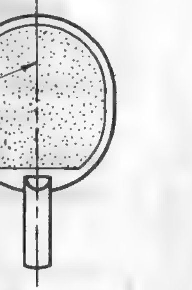
1-51

Irregulares

1-49

En objetos simétricos y cilíndricos, se utiliza a veces la línea de centro para indicar dónde esta el plano de corte.

LÍNEA DE CENTROS UTILIZADA COMO LÍNEA DE PLANO DE CORTE



1. La ubicación del plano de corte en objetos simétricos se puede indicar con la ____________
2. Si un objeto no es cilíndrico ni simétrico, se debe usar una línea de ____________ para indicar la ubicación del plano de corte.
3. ¿Se puede considerar que la raqueta de ping-pong tenga ejemplos de partes cilíndricas y simétricas?

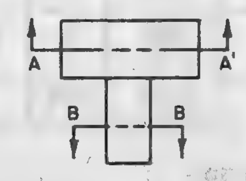
1-52

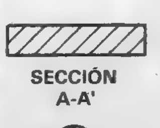
---

1. Para indicar cuál es la vista deseada
2. (a) Sí
   (b) Sí

1-50

Cuando se utiliza más de una línea de corte en un plano, se utilizan letras de referencia. A se lee "A prima". Con frecuencia, la letra del plano de corte sólo se repite como se indica en B - - - B.





SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B

1. Las letras en una línea de plano de corte se utilizan como letras de ____________
2. A' se llama A ____________
3. El símbolo de prima (') se ____________ con frecuencia.

1-53

1. No es
2. No cambian
3. No siempre

1-51

En este dibujo, se cortó con sierra, en dos, un cilindro de hierro fundido sobre la línea de plano de corte A-A'. La sección producida con esta operación se muestra en el lado derecho. Las rayas de sección son las utilizadas para hierro fundido y también son rayas de sección para uso general. Se trazan a 45°.

1. Las rayas de sección son ______.
2. Las rayas de sección y el rayado de sección (son/no son) lo mismo.
3. Las rayas de sección se suelen trazar a ______.
4. La sección en A-A' indica que la forma del objeto es ______
5. Las rayas de sección ilustradas son las que (más/menos) se usan.

1-54

1. Línea de centros
2. Plano de corte
3. Sí

1-52

Las rayas de sección para uso general se emplean cuando no es necesario indicar un tipo específico de material.

Las rayas de sección para uso general no indican ningún tipo específico de ______

1-55

1. Referencia
2. Prima
3. Omite

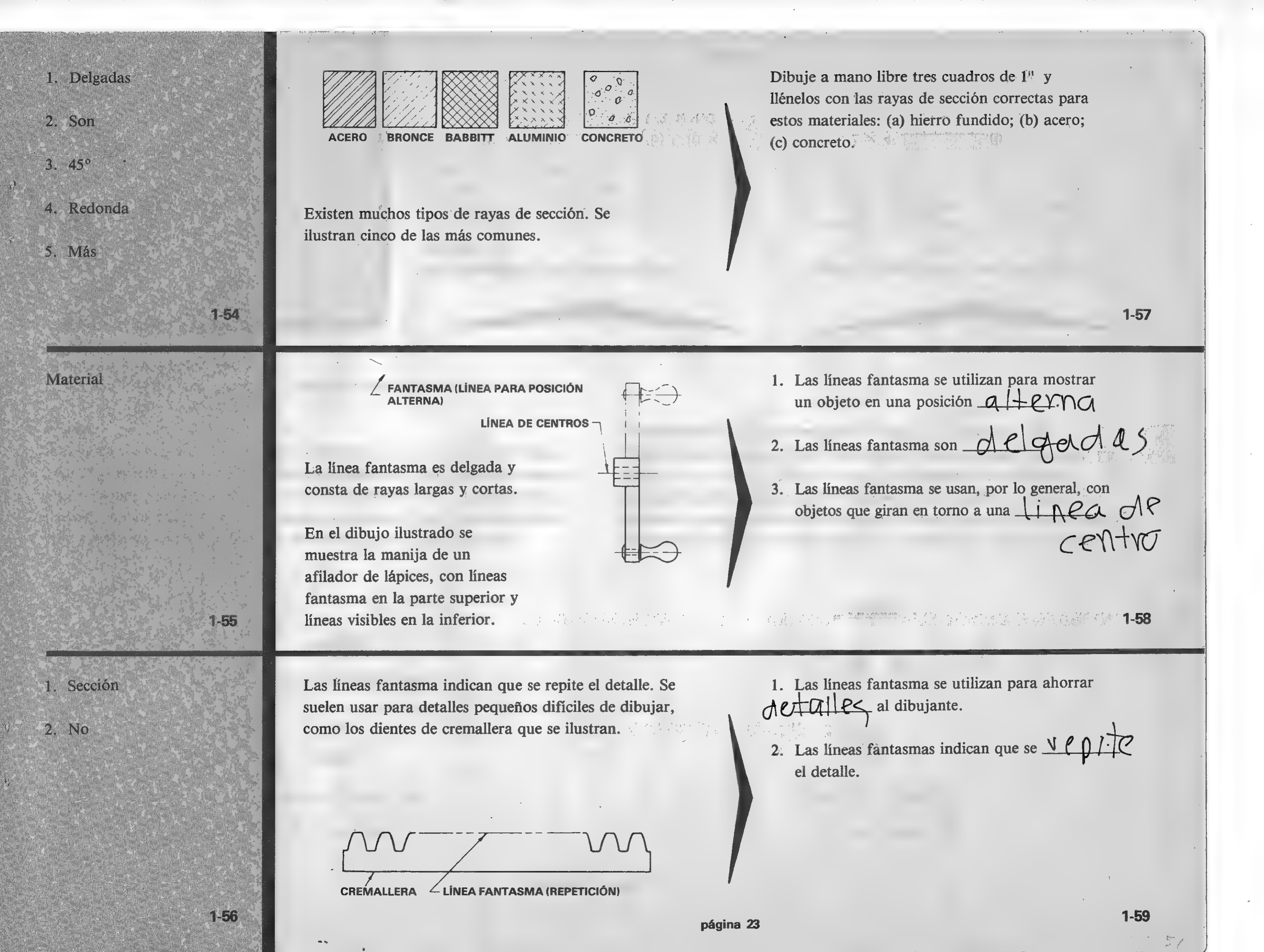
1-53

En las secciones grandes, la distancia entre las rayas de sección es mayor que en las secciones pequeñas.

No se mide la distancia entre las rayas de sección.

1. La distancia entre las rayas de sección aumenta según el tamaño de la ______.
2. Al trazar rayas de sección (si/no) se utiliza la escala.

1-56



1. Delgadas
2. Son
3. 45°
4. Redonda
5. Más

1-54

Existen muchos tipos de rayas de sección. Se ilustran cinco de las más comunes.

Dibuje a mano libre tres cuadros de 1" y llénelos con las rayas de sección correctas para estos materiales: (a) hierro fundido; (b) acero; (c) concreto.

1-57

Material

1-55

La línea fantasma es delgada y consta de rayas largas y cortas.

En el dibujo ilustrado se muestra la manija de un afilador de lápices, con líneas fantasma en la parte superior y líneas visibles en la inferior.

1. Las líneas fantasma se utilizan para mostrar un objeto en una posición alterna
2. Las líneas fantasma son delgadas
3. Las líneas fantasma se usan, por lo general, con objetos que giran en torno a una linea de centro

1-58

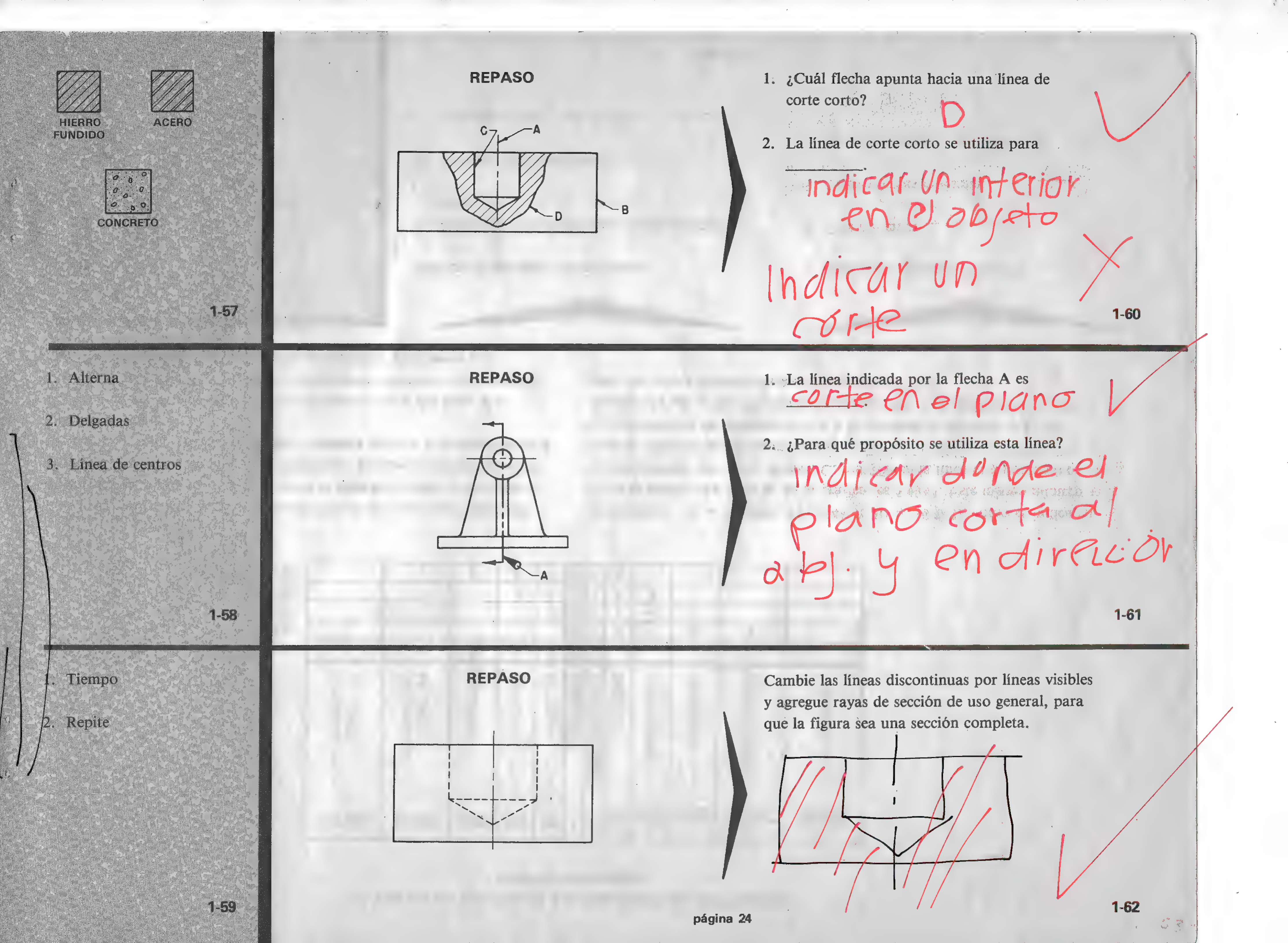
1. Sección
2. No

1-56

Las líneas fantasma indican que se repite el detalle. Se suelen usar para detalles pequeños difíciles de dibujar, como los dientes de cremallera que se ilustran.

1. Las líneas fantasma se utilizan para ahorrar detalles al dibujante.
2. Las líneas fantasmas indican que se repite el detalle.

1-59



1-57

REPASO

1. ¿Cuál flecha apunta hacia una línea de corte corto?

2. La línea de corte corto se utiliza para __________.

1-60

1. Alterna
2. Delgadas
3. Línea de centros

1-58

REPASO

1. La línea indicada por la flecha A es __________.

2. ¿Para qué propósito se utiliza esta línea?

1-61

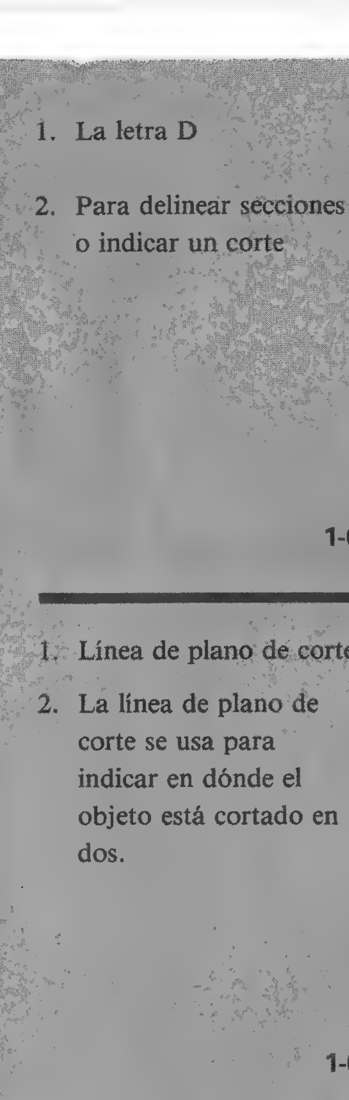
1. Tiempo
2. Repite

1-59

REPASO

Cambie las líneas discontinuas por líneas visibles y agregue rayas de sección de uso general, para que la figura sea una sección completa.

1-62

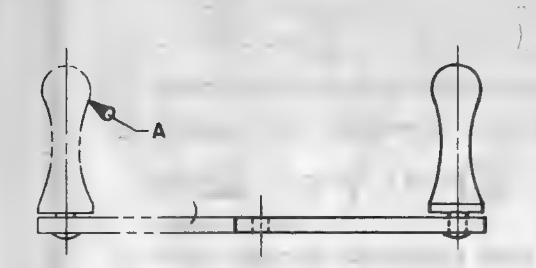




1. La letra D
2. Para delinear secciones o indicar un corte

1-60

REPASO



1. El tipo de línea indicada en A es ________. fantasma
2. ¿Para qué fin sirve en este dibujo? Indicar una posición alterna del objeto

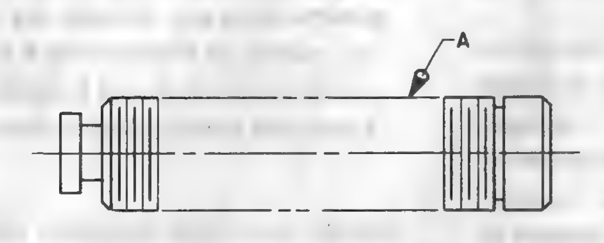
1-63



1. Línea de plano de corte
2. La línea de plano de corte se usa para indicar en dónde el objeto está cortado en dos.

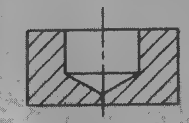
1-61

REPASO



1. El tipo de línea indicada en A es ________. fantasma
2. ¿Para qué fin sirve en este dibujo? la repetición de objetos

1-64



1-62

1. Línea fantasma
2. La línea fantasma se utiliza para mostrar un objeto en una segunda posición.

1-63

1. Línea fantasma
2. La línea fantasma indica en dónde se han omitido detalles complicados y repetitivos.

1-64

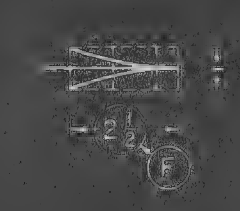
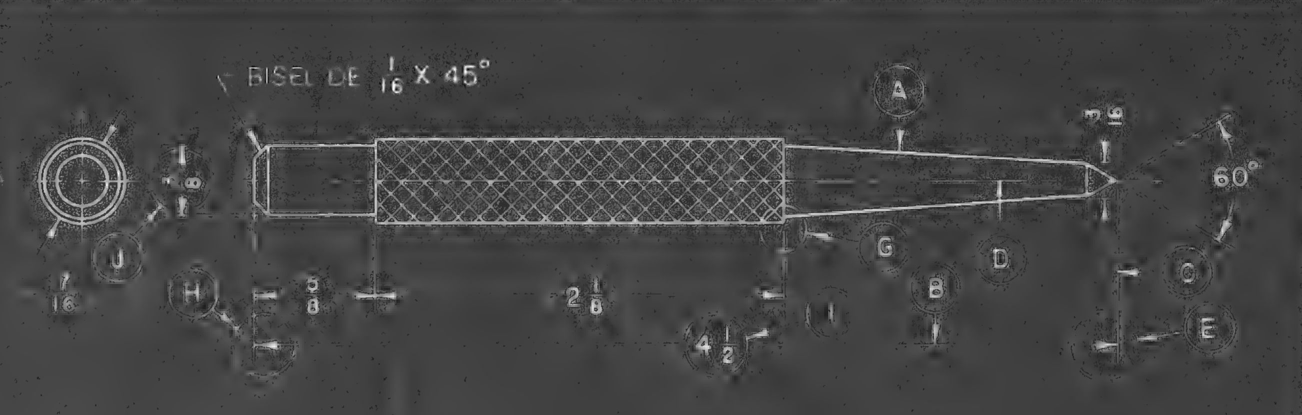
FIN DEL CAPÍTULO 1

PASE LA PÁGINA Y EMPIECE EL CAPÍTULO 2

capítulo 2 ACOTACIONES

NOTAS:
MATERIAL: BARRA PARA BROCAS, CON 100 PUNTOS DE CARBONO

ENDURECER Y TEMPLAR HASTA PURPURA TOTAL

ONCE SENCILLAS REGLAS PARA ACOTACIONES

1. Las líneas visibles en A son líneas gruesas que muestran la forma real del objeto.

2. Las líneas de acotación en B y las líneas de extensión en C son delgadas.

3. Las líneas de centros en D indican los centros de los objetos y los centros de los agujeros. Son líneas delgadas, discontinuas, formadas con rayas largas y cortas.

4. Las puntas de flecha en los extremos de las líneas de acotación siempre son muy definidas (2-1/2 veces más longitud que anchura). Siempre tocan las líneas de extensión como se indica en E. Las puntas de las flechas siempre se dibujan a una proporción de 2.5:1 como se indica en F.

5. En G se indica un espacio de 1/16" entre la línea visible y las líneas de extensión.

6. La línea de extensión se extiende 1/8" más allá de la línea de acotación, como se indica en H.

7. Las líneas de acotación deben estar, cuando menos, a 3/8" de distancia de las líneas visibles y separadas 1/4" entre sí. La distancia se debe aumentar a 1/2" cuando el espacio lo permite.

8. Por lo general, la línea de acotación se suele interrumpir a fin de dejar espacio para el número. Esto se aplica incluso en el caso de fracciones. Véase I y J.

9. Cuando la acotación no tiene marcas, se lee en *pulgadas*. Cuando todas las dimensiones están en pulgadas, se suele omitir el símbolo de las pulgadas (").

10. Además del tamaño y la forma del objeto, la otra información requerida se suministra con notas escritas a mano en el dibujo.

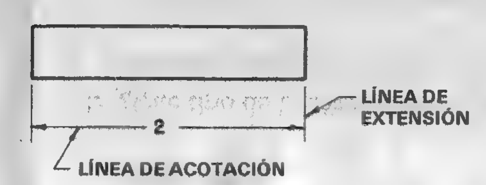
11. Las líneas de guía, con una sola punta de flecha, se utilizan para indicar las dimensiones cuando el espacio es pequeño y, también, cuando las palabras o las notas son parte de las dimensiones o acotaciones.

CAPÍTULO 2

ACOTACIONES

EMPIECE AQUÍ

LÍNEAS DE ACOTACIÓN Y DE EXTENSIÓN



Las líneas de extensión se utilizan para limitar las líneas de acotación y siempre se usan con ellas.

Las líneas de extensión señalan la parte de un objeto que se va a ________.

2-1

LÍNEA VISIBLE

LÍNEA OCULTA

LÍNEA DE EXTENSIÓN

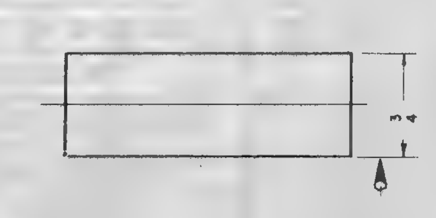
Las líneas de extensión son (a) gruesas; (b) medianas; (c) delgadas.

2-2

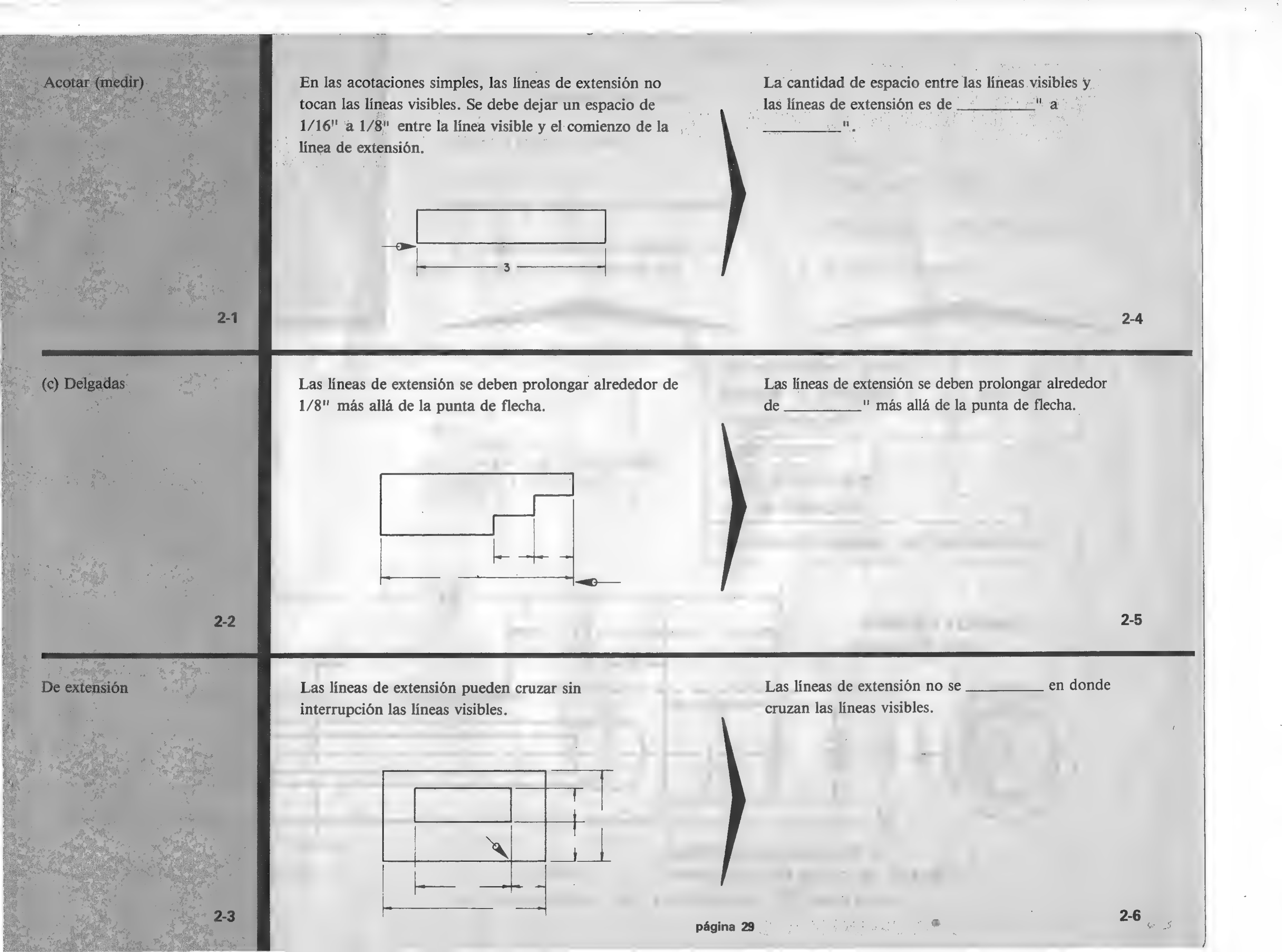
LÍNEAS DE EXTENSIÓN

Es fácil reconocer las líneas de extensión porque estas líneas muestran la longitud, la anchura o la altura del objeto. Por tanto se deben tener, cuando menos, dos líneas de extensión.

La punta de flecha señala una línea ________.



2-3



Acotar (medir)

2-1

En las acotaciones simples, las líneas de extensión no tocan las líneas visibles. Se debe dejar un espacio de 1/16" a 1/8" entre la línea visible y el comienzo de la línea de extensión.

La cantidad de espacio entre las líneas visibles y las líneas de extensión es de ________" a ________".

2-4

(c) Delgadas

2-2

Las líneas de extensión se deben prolongar alrededor de 1/8" más allá de la punta de flecha.

Las líneas de extensión se deben prolongar alrededor de ________" más allá de la punta de flecha.

2-5

De extensión

2-3

Las líneas de extensión pueden cruzar sin interrupción las líneas visibles.

Las líneas de extensión no se ________ en donde cruzan las líneas visibles.

2-6

1/16; 1/8

Las líneas de extensión también se utilizan para mostrar la ubicación de agujeros y otros detalles en los dibujos. Por ello, las líneas de centros también se usan como líneas de extensión.

2 AGUJEROS, TALADRAR A $\frac{3}{4}$

2-4

Dibuje a mano libre una figura similar a ésta y agregue las líneas de centros y líneas de extensión necesarias para marcar los centros de los agujeros.

2-7

1/8"

Las líneas de extensión se pueden cruzar entre sí, sin interrumpirse.

2-5

Indique si las líneas de extensión están trazadas, en cada dibujo, en forma correcta o incorrecta.

Fig. A Fig. B Fig. C

2-8

Interrumpen

LÍNEAS DE ACOTACIÓN

Las líneas de acotación tienen puntas de flecha en ambos extremos. Se interrumpen a fin de dejar espacio para los números. Se interrumpen aunque el número sea una fracción.

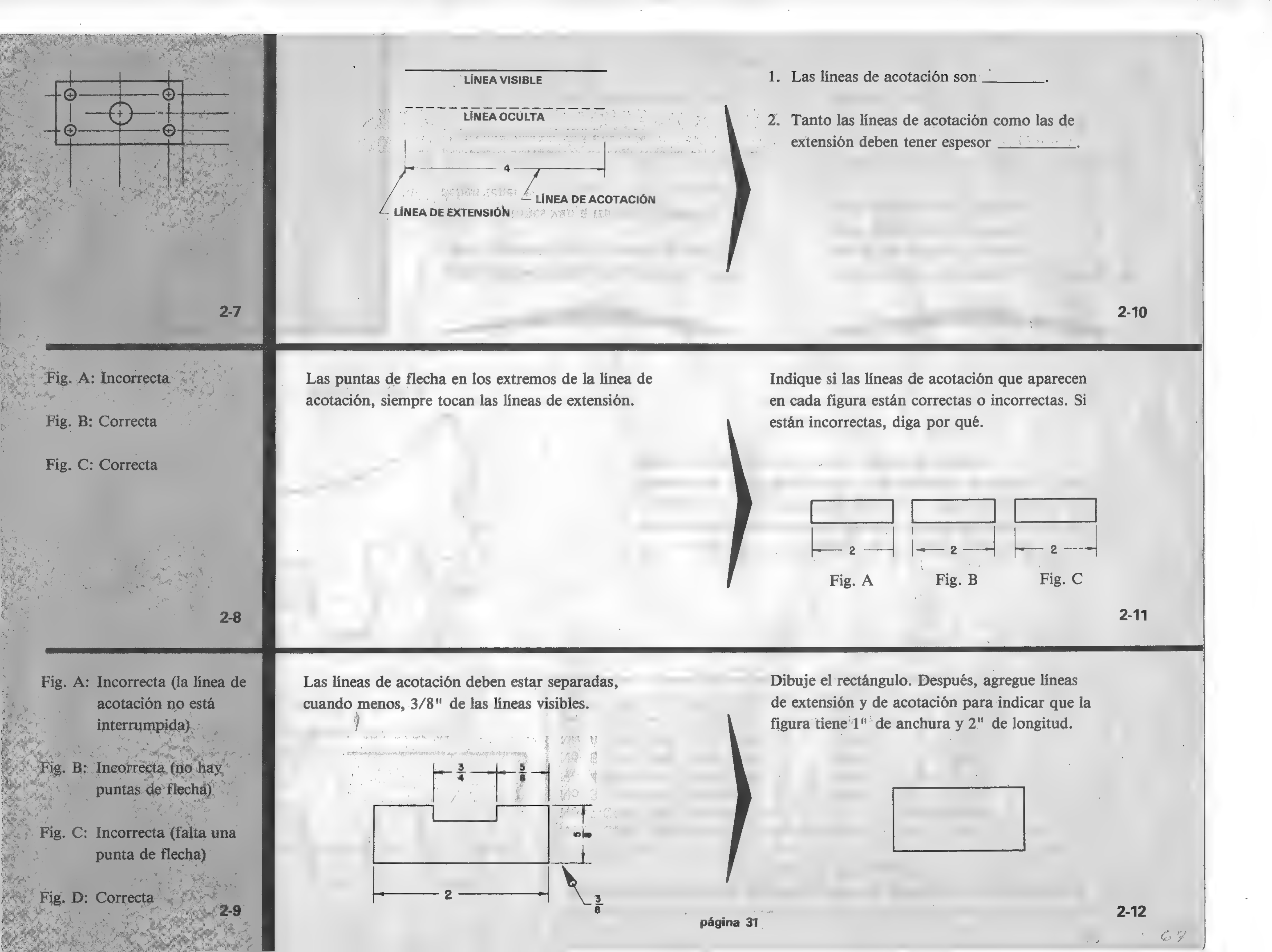
LÍNEA DE ACOTACIÓN

2-6

Fig. A Fig. B Fig. C Fig. D

Indique si las líneas de acotación en cada figura están correctas o incorrectas. Si están incorrectas, diga por qué.

2-9



2-7

1. Las líneas de acotación son ________.
2. Tanto las líneas de acotación como las de extensión deben tener espesor ________.

2-10

Fig. A: Incorrecta

Fig. B: Correcta

Fig. C: Correcta

2-8

Las puntas de flecha en los extremos de la línea de acotación, siempre tocan las líneas de extensión.

Indique si las líneas de acotación que aparecen en cada figura están correctas o incorrectas. Si están incorrectas, diga por qué.

Fig. A Fig. B Fig. C

2-11

Fig. A: Incorrecta (la línea de acotación no está interrumpida)

Fig. B: Incorrecta (no hay puntas de flecha)

Fig. C: Incorrecta (falta una punta de flecha)

Fig. D: Correcta

2-9

Las líneas de acotación deben estar separadas, cuando menos, 3/8" de las líneas visibles.

Dibuje el rectángulo. Después, agregue líneas de extensión y de acotación para indicar que la figura tiene 1" de anchura y 2" de longitud.

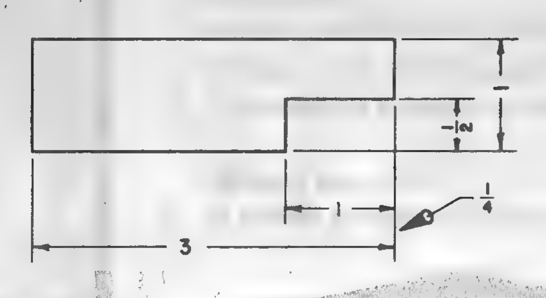
2-12

1. Delgadas

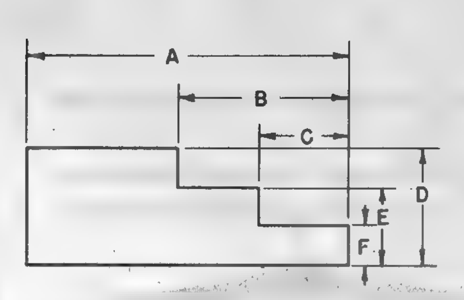
2. Igual

2-10

Las líneas de acotación se separan 1/4" entre sí.



Indique si la línea de acotación en cada letra está colocada en forma correcta o incorrecta.



2-13

Fig. A: Incorrecta (falta una punta de flecha)

Fig. B: Incorrecta (una punta de flecha no toca la línea de extensión)

Fig. C: Correcta

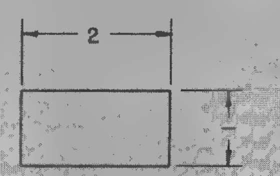
2-11

Cuando no hay suficiente espacio entre las líneas de extensión para poner el número y las puntas de flecha, las puntas de flecha se colocan, a veces, fuera de las líneas de extensión.



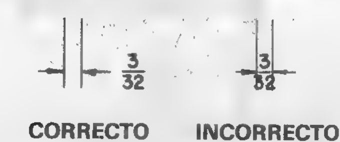
Cuando el espacio es pequeño, las puntas de flecha se pueden poner ________.

2-14



2-12

Cuando no hay suficiente espacio entre las líneas de extensión para poner las puntas de flechas o las dimensiones, ambas se pueden poner por fuera.



Dibuje líneas de extensión similares a las ilustradas y agregue una acotación de 1/8".

2-15

A: Correcta

B: Correcta

C: Incorrecta

D: Correcta

E: Incorrecta

F: Incorrecta

2-13

En las figuras se muestran dos métodos para acotar diámetros pequeños. Las puntas de flecha se pueden colocar dentro o fuera del círculo.

1. En los diámetros pequeños, las puntas de flecha se colocan _________ o _________ del círculo.

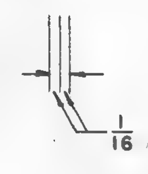
2. Los números se colocan _________ del círculo.

2-16

Fuera de las líneas de extensión

2-14

Cuando hay acotaciones pequeñas colocadas muy cerca una de la otra, las líneas de guía apuntan a los espacios acotados.



Las líneas de guía se usan, en ocasiones, para ayudar a acotar espacios _________.

2-17

$\frac{1}{8}$

2-15

Se ilustran mejores métodos para acotar objetos pequeños.

Indique, para cada figura, si la acotación está colocada en forma correcta o incorrecta. Si está incorrecta, diga porqué.

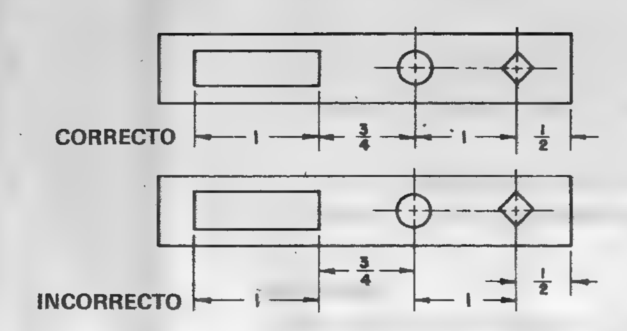
Fig. A   Fig. B   Fig. C   Fig. D

2-18


1. Dentro; fuera

2. Fuera

2-16



Las acotaciones deben quedar alineadas.

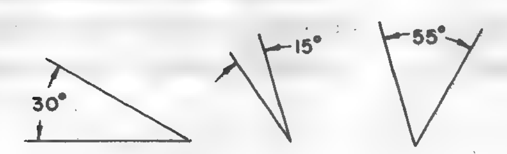
Dibuje una figura similar a ésta y agregue las acotaciones. Estime los tamaños. Sólo se le va a calificar la colocación de las líneas de acotación y de extensión.

2-19

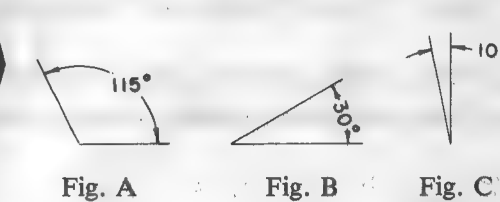
Pequeños

2-17

Los ángulos se acotan por medio de arcos y la lectura en grados se indica alineada con la parte inferior del papel. Observe el tamaño y ubicación del símbolo de grados.



Indique si cada figura está acotada en forma correcta o incorrecta.



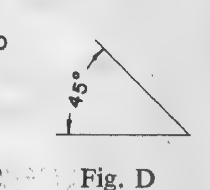


Fig. A Fig. B Fig. C Fig. D

2-20

Fig. A: Incorrecta (no hay suficiente espacio para la fracción)

Fig. B: Correcta

Fig. C: Incorrecta (no hay suficiente espacio para la fracción dentro del círculo)

Fig. D: Correcta

2-18

Este cuadro está en blanco para que acote ángulos y adquiera más práctica.

Dibuje ángulos más o menos como éstos y acótelos. Estime el número de grados en cada ángulo.

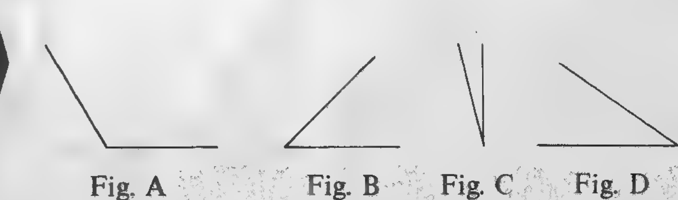
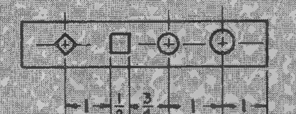


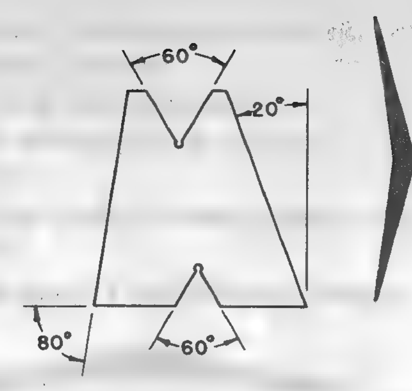
Fig. A Fig. B Fig. C Fig. D

2-21

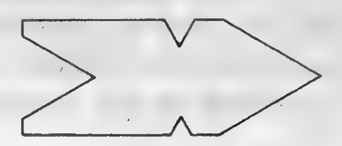


2-19

Observe como están acotados los ángulos en el calibrador para afilado de brocas.



Dibuje el calibrador de centrar más o menos al doble del tamaño ilustrado y acote sólo los ángulos. Todos los ángulos son de 60°. Si es necesario, consulte el plano en la página 27 para acotar el ángulo en el extremo derecho.



2-22

Fig. A: Correcta

Fig. B: Incorrecta

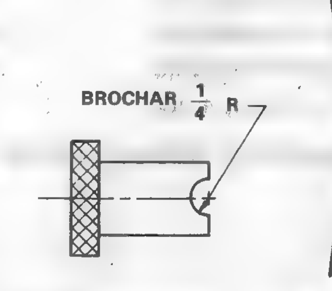
Fig. C: Incorrecta

Fig. D: Incorrecta

2-20

LÍNEAS DE GUÍA (FLECHAS)

Las líneas de guía se utilizan en las acotaciones cuando hay que incluir palabras o notas. La línea de guía tiene una sola cabeza de flecha.



Las líneas de guía se utilizan en la(s) figura(s) ________.

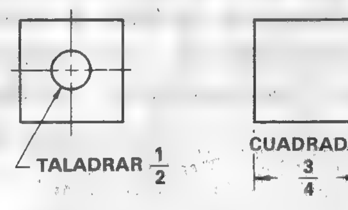
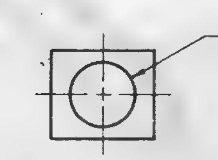


Fig. A Fig. B Fig. C

2-23

2-21

Las líneas de guía se suelen trazar a 30, 45 o 60° con la línea de centros horizontal. Nunca se trazan verticales u horizontales. La parte horizontal de la línea de guía tiene una longitud aproximada de 1/8".



Indique si las líneas de guía en cada figura están trazadas en forma correcta o incorrecta.

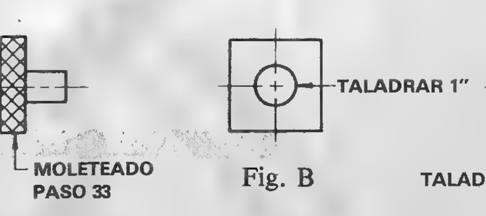
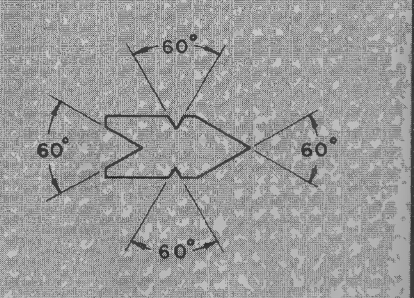


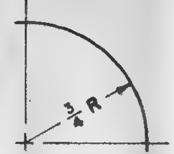
Fig. A Fig. B Fig. C

2-24



2-22

La punta de flecha de la línea de guía se coloca en el exterior de arcos pequeños y en el interior de arcos grandes.







Indique si las líneas de guía en cada figura se han trazado por el método preferido o por el no preferido.

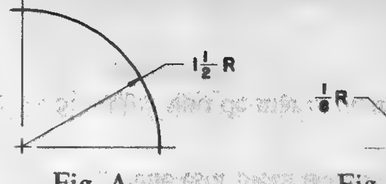




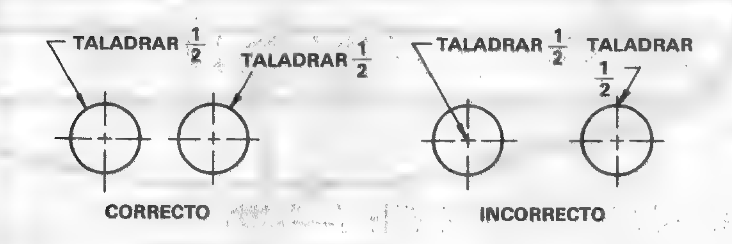
Fig. A Fig. B Fig. C

2-25

A; C

2-23

La línea de guía siempre apunta hacia el centro de un círculo, pero se detiene en la circunferencia.



Indique si las líneas de guía que se encuentran en cada figura están trazadas en forma correcta o incorrecta.

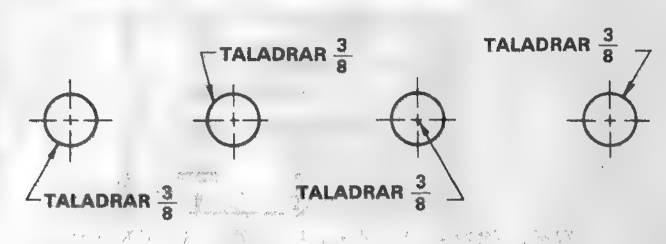


Fig. A Fig. B Fig. C Fig. D

2-26

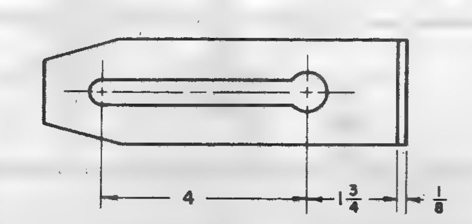
Fig. A: Incorrecta

Fig. B: Incorrecta

Fig. C: Correcta

2-24

Las líneas de centros se usan con frecuencia como líneas de extensión.



¿En cuál o cuáles de las figuras se utilizan las líneas de centros como líneas de extensión?

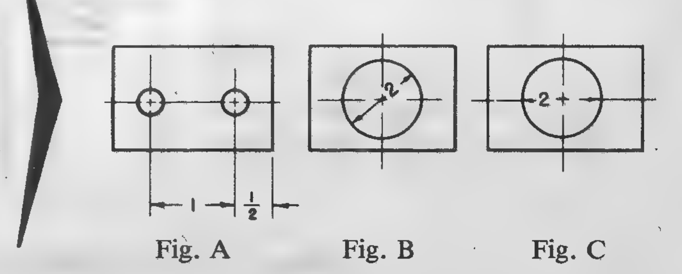


Fig. A Fig. B Fig. C

2-27

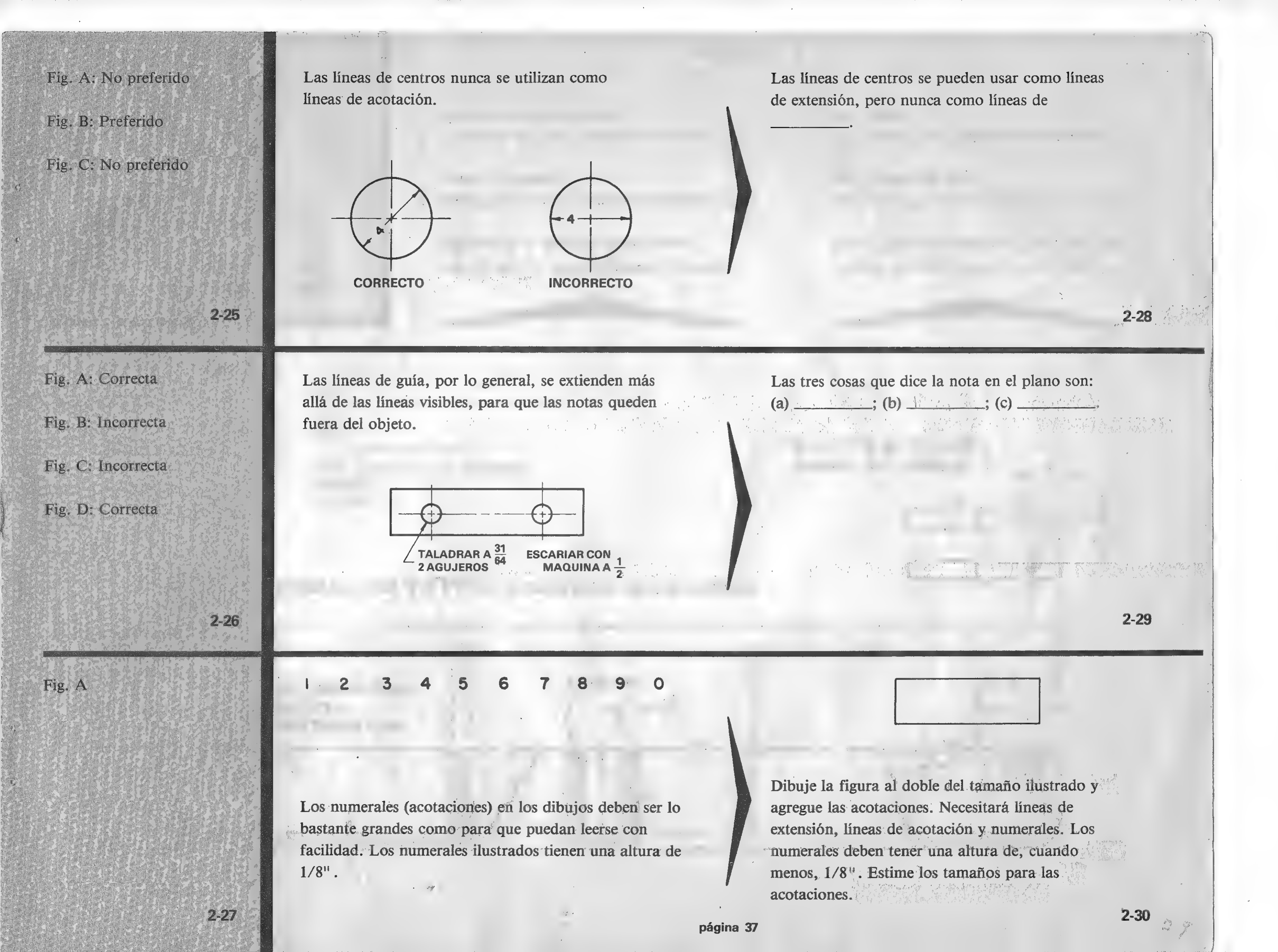


Fig. A: No preferido

Fig. B: Preferido

Fig. C: No preferido

2-25

Las líneas de centros nunca se utilizan como líneas de acotación.

Las líneas de centros se pueden usar como líneas de extensión, pero nunca como líneas de __________.

2-28

Fig. A: Correcta

Fig. B: Incorrecta

Fig. C: Incorrecta

Fig. D: Correcta

2-26

Las líneas de guía, por lo general, se extienden más allá de las líneas visibles, para que las notas queden fuera del objeto.

Las tres cosas que dice la nota en el plano son: (a) __________; (b) __________; (c) __________.

2-29

Fig. A

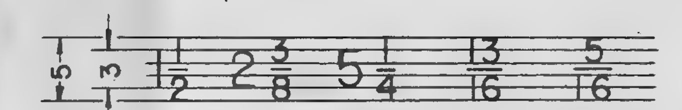
2-27

Los numerales (acotaciones) en los dibujos deben ser lo bastante grandes como para que puedan leerse con facilidad. Los numerales ilustrados tienen una altura de 1/8" .

Dibuje la figura al doble del tamaño ilustrado y agregue las acotaciones. Necesitará líneas de extensión, líneas de acotación y numerales. Los numerales deben tener una altura de, cuando menos, 1/8". Estime los tamaños para las acotaciones.

2-30

2-28



Las fracciones tienen 5/3 o 1-2/3 de la altura de los números enteros, como se ilustra. La raya de fracción siempre se alinea con la línea de acotación; nunca se dibuja un ángulo. Los numerales de las fracciones nunca deben tocar la raya de fracción.

3 1/2 3/8 9/16 3/4 1 1/2 3 1/2

Indique si cada una de las fracciones ilustradas se ha escrito en forma correcta o incorrecta. Si están incorrectas, indique el porqué.

2-31

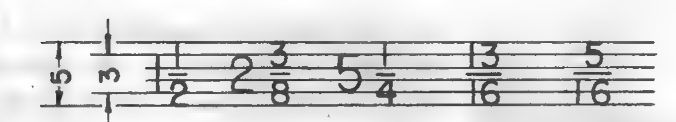
(a) Los agujeros se deben taladrar a 31/64"

(b) Los agujeros se deben escariar con máquina a 1/2"

(c) Hay dos agujeros

2-29

El espacio entre el numerador y el denominador de una fracción es 1/3 de la altura total del número.



1. En la figura que se encuentra a la izquierda, ¿qué parte de la altura del número completo es el denominador de una fracción: (a) 1/3; (b) 2/3; (c) 1/2?

2. El espacio entre el numerador y el denominador de la fracción debe ser _________ de la altura total del número.

2-32



2-30

DIÁMETRO INTERIOR 1"

Cuando todas las dimensiones son en pulgadas, se suele omitir el símbolo de pulgadas ("), excepto cuando haya posibilidad de mal entendimiento de la acotación. El símbolo de pulgadas está bien utilizado en el dibujo.



Fig. A

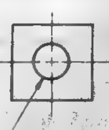


Fig. B



Fig. C

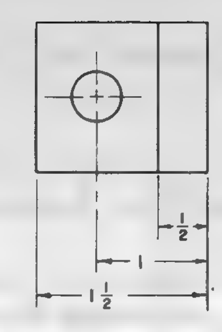
Indique si las figuras están acotadas en forma correcta o incorrecta.

2-33

3-1/2: Correcta
3/8: Correcta
9/16: Incorrecta (no hay espacio entre el numerador y el denominador)
3/4: Correcta
1-1/2: Incorrecta (fracción demasiado pequeña)
3-1/2: Incorrecta (la raya de fracción está trazada en ángulo)

2-31

Cuando el espacio lo permite, los numerales de las acotaciones o dimensiones se deben escribir en forma escalonada; no uno encima del otro.



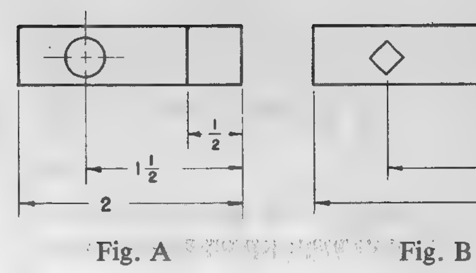


Fig. A

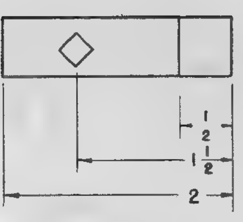


Fig. B

Indique si las figuras están acotadas en forma correcta o incorrecta.

2-34

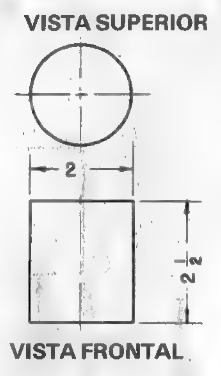
1. (b) Dos terceras partes (2/3)

2. Una tercera parte (1/3)

2-32

Las acotaciones se mantienen entre las vistas, siempre que es posible.

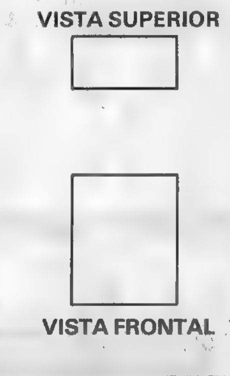
VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL

Dibuje una figura similar a esta y acótela. Este objeto tiene 2" de ancho, 2 1/2" de altura y 1" de espesor.

VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL

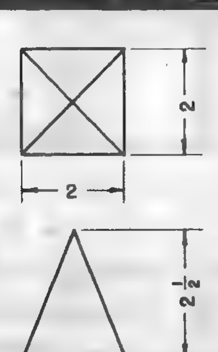
2-35

Fig. A: Correcta

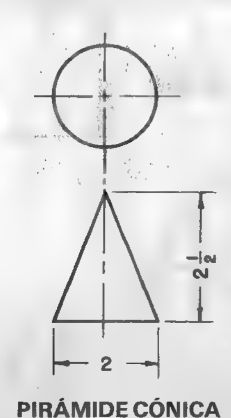
Fig. B: Incorrecta

Fig. C: Correcta

2-33



PIRÁMIDE CUADRADA



PIRÁMIDE CÓNICA

1. La acotación que indica el tamaño de la base de una pirámide cuadrada se coloca en la vista __________.

2. La acotación que indica el tamaño de la base de una pirámide cónica, se coloca en la vista __________.

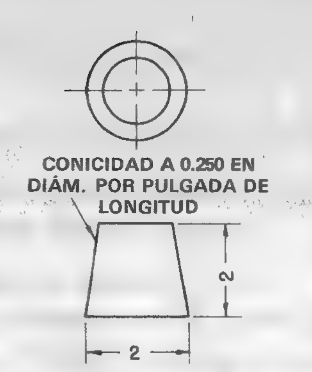
2-36

Fig. A: Correcta

Fig. B: Incorrecta

2-34

La forma más común para acotar objetos cónicos es la que se ilustra. Se pueden indicar el diámetro mayor o el el diámetro menor.



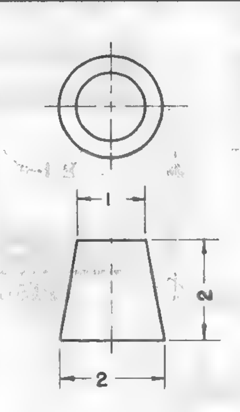
1. En el objeto cónico ilustrado sólo se indica un diámetro. Es el diámetro (mayor/menor).

2. La conicidad por pulgada o por pie de longitud se indica en una ________.

2-37

2-35

Se presenta un método alterno para acotar objetos cónicos. Este método no se utiliza cuando se requiere exactitud extrema, debido a las dificultades del maquinado.



1. El método de indicar los diámetros en ambos extremos de una pieza cónica (es/no es) el método preferido.

2. Es más difícil maquinar una pieza cuando se indican los diámetros de ambos ________.

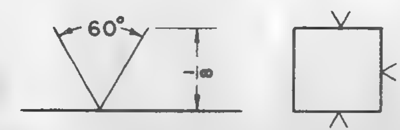
2-38

1. Superior

2. Frontal

2-36

El símbolo de acabado American Standard se parece a una V mayúscula en que sus lados forman un ángulo de 60°. La V siempre está en el exterior del objeto. Apunta hacia el borde de la superficie, que se debe acabar como se indica.



SÍMBOLO DE ACABADO AMERICAN STANDARD

1. El símbolo de acabado American Standard se parece a una ________ mayúscula.

2. ¿Qué lado del objeto ilustrado no va a tener acabado?

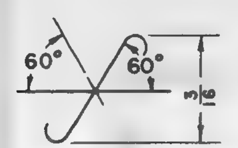
3. Dibuje un cuadro de 1" por lado e indique que los lados externos se deben someter a acabado.

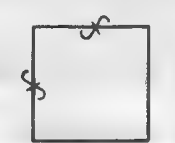
2-39

1. Mayor
2. Nota

2-37

El antiguo símbolo para acabado, que se muestra aquí, todavía se encuentra en muchos planos. El símbolo ∫ corta el borde de la superficie que se va a acabar.





SÍMBOLO ANTIGUO DE ACABADO

1. ¿Qué lados del objeto ilustrado se van a acabar?
2. El símbolo para acabado se coloca siempre en el ________ de una superficie que debe recibir acabado.
3. Dibuje un rectángulo de 1/2" × 1" y ponga el símbolo antiguo de acabado en los cuatro lados.

2-40

1. No es
2. Extremos

2-38

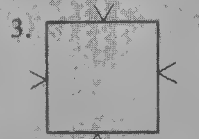
En ocasiones se agregan cifras o letras adicionales en la V, para indicar el tipo y calidad del acabado deseado. √G indica que la parte se debe esmerilar a su tamaño final. Las marcas de acabado no se necesitan cuando la parte se va a hacer con acero laminado en frío, o estirado en frío, porque el material ya tiene el acabado.

Las marcas de acabado no se indican cuando se requiere cualquier método de maquinado, como taladrado, torneado o brochado.

Con frecuencia se pone en una parte la nota ACABADO TOTAL (indicado en inglés con las siglas FAO).

1. ¿Qué indican las siglas en inglés FAO en un plano?
2. ¿Qué indica √G en un plano?
3. ¿Se utilizan símbolos de acabado en las piezas laminadas en frío o estiradas en frío?
4. ¿Se debe utilizar símbolo de acabado en una pieza roscada, torneada o brochada?

2-41

1. V
2. Izquierdo
3. 

2-39

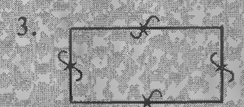
La relación entre el tamaño de una parte y el tamaño de un dibujo se llama *escala*. Un dibujo a la mitad del tamaño es la mitad de grande que la parte. Cualquiera que sea la escala, las acotaciones siempre indican el tamaño total. He aquí algunos métodos para indicar la escala:

ESCALA DE ARQUITECTO

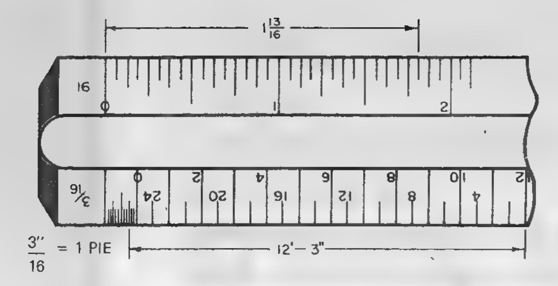
ESCALA: 12" = 1' - 0, O TAMAÑO COMPLETO
ESCALA: 6" = 1' - 0, O MITAD DEL TAMAÑO
ESCALA: 3" = 1' = 0, O UN CUARTO DEL TAMAÑO
NOTA: ' es el símbolo para indicar pies.

1. ¿Qué significa la palabra *escala?*
2. En un dibujo a mitad del tamaño ¿también se reducen a la mitad las acotaciones?
3. ¿Cuál es la razón de su respuesta a la pregunta 2?
4. La tabla ¿es escala de arquitecto o de ingeniero?
5. Se puede expresar la misma escala en más de una forma?

2-42

1. Izquierdo y superior
2. Borde
3. 

2-40



En la escala ilustrada en la parte inferior, que es una de las diez representadas, 3/16" = 1". Observe que se mide desde la línea de cero, en vez de hacerlo desde el extremo de la escala.

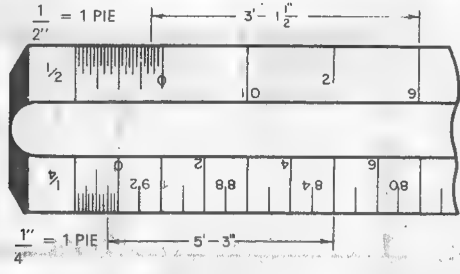
NOTA: Usted necesitará un escalímetro triangular de arquitecto (en pulgadas) para este cuadro y los siguientes.

1. ¿Cuántas escalas fraccionarias tiene el escalímetro de arquitecto?
2. ¿Cuál escala fraccionaria se ilustra?
3. ¿En cuántas divisiones de 3/16" está dividido el espacio a la izquierda del cero?
4. ¿Qué representan estas divisiones?

2-43

1. Acabado total
2. Esmerilar al tamaño final
3. No
4. No

2-41



Se ilustran tanto la escala de 1/2" = 1' como la de 1/4" = 1'. Estudie la escala de 1/2" = 1'. Encontrará que la media pulgada a la izquierda de la línea de cero está dividida en 24 espacios, cada uno de los cuales mide 1/2" a escala.

1. ¿En cuántas partes está dividida la 1/2 pulgada a la izquierda de la línea de cero?
2. Cada parte representa ________.
3. ¿En cuántas partes está dividido el 1/4 de pulgada a la izquierda de la línea de cero?
4. ¿Qué dimensión a escala se ilustra encima de la escala de 1/2 pulgada? ¿Debajo de la escala de 1/4 de pulgada?

2-44

1. Escala es la relación entre el tamaño del dibujo y el tamaño real de la parte.
2. No
3. La parte se debe hacer a tamaño completo (tamaño de la acotación).
4. Escala de arquitecto
5. Sí

2-42

3/8'' = 1 PIE — 6' – 5''

3'' = 1 PIE — 7 5/8''

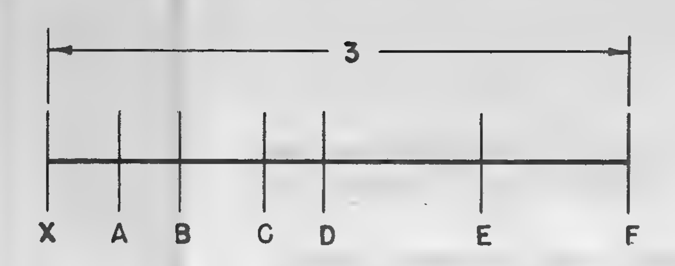
Estudie estas escalas. Como no se muestra la escala completa, estudie las mismas escalas con su escalímetro.

1. ¿Cuántos espacios se muestran a la izquierda de la línea de cero en la escala de 3/8"?
2. Con la escala de 3/8" = 1', se pueden medir pies y ________.
3. ¿Se pueden medir medias pulgadas con esta escala?
4. La escala de 3" = 1' se utiliza para dibujar objetos: (a) a 1/3 del tamaño; (b) a 1/4 del tamaño; (c) a 1/2 del tamaño.
5. ¿Qué parte de 12 pulgadas son 3 pulgadas?

2-45

1. Diez
2. 3/16" = 1'
3. Doce (12)
4. Pulgadas

2-43



Utilice un escalímetro triangular de arquitecto para tomar las medidas en la figura.

1. Utilice la escala de 1/4" = 1' para tomar las siguientes medidas: XF, AE, CF, AB.
2. Utilice la escala de 1/2" = 1' para tomar las siguientes medidas: XF, XE, EF, AE.
3. Utilice la escla de 3/8" = 1' para tomar las siguientes medidas: XE, XD, XB, EF.

2-46

1. 24
2. 1/2 pulgada
3. Doce (12)
4. 3 pies 1-1/2 pulgadas; 5 pies 3 pulgadas

2-44

La escala de un dibujo o de una copia de plano se suele indicar en el bloque del título. Como las acotaciones se cambian con frecuencia sin cambiar el dibujo, nunca se debe reducir a escala una acotación de un dibujo.

ESCALA DE INGENIERO MECÁNICO

ESCALA: 1" = 1", TAMAÑO COMPLETO
ESCALA: 1/2" = 1", MITAD DEL TAMAÑO
ESCALA: 1/4" = 1", CUARTA PARTE DEL TAMAÑO
ESCALA: 1/8" = 1", UN OCTAVO DEL TAMAÑO
ESCALA: 1/16" = 1", UN DIECISEISAVO DEL TAMAÑO

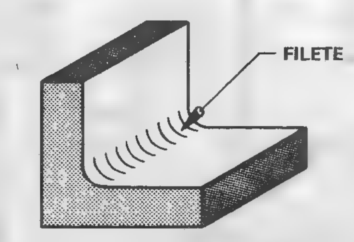
1. ¿Dónde se debe buscar la escala?
2. ¿Se debe reducir a escala un dibujo para una acotación?
3. Indique una razón de su respuesta a la pregunta 2.
4. ¿Qué escala representa la tabla?

2-47

1. Doce (12)
2. Pulgadas
3. No
4. (b) a 1/4 parte del tamaño
5. La cuarta parte

2-45

Un *filete* es una superficie cóncava entre caras adyacentes de una pieza para aumentar su resistencia.



1. ¿El filete se encuentra en una esquina interna o en una externa?
2. Los filetes se hacen en las piezas de fundición para ________

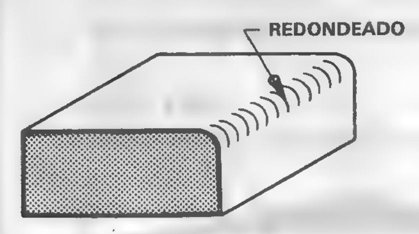
2-48

1. XF: 12', 0"
   AE: 7', 6"
   CF: 7', 6"
   AB: 1', 3"
2. XF: 6', 0"
   XE: 4', 6"
   EF: 1', 6"
   AE: 3', 9"
3. XE: 6', 0"
   XD: 3', 10"
   XB: 1', 10"
   EF: 2', 0"

2-46

Se hace un *radio* o redondeado en el exterior de un objeto para que sea más fácil fundirlo o forjarlo.

Los radios de curvatura de los filetes y redondeados pequeños se suelen indicar con una nota: "TODOS LOS FILETES Y CONVEXIDADES, 1/8R".



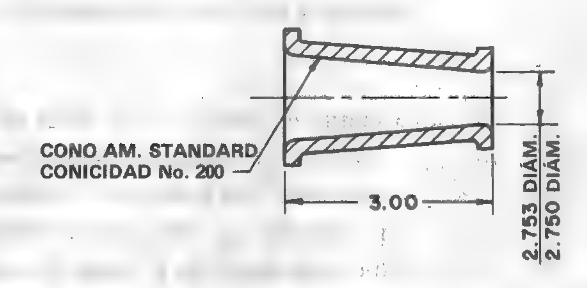
1. ¿En dónde se encuentra un radio o redondeado?
2. ¿Cómo se suelen especificar los filetes y redondeados pequeños?

2-49

1. En el cuadro de título o en una nota
2. No
3. Se cambian las dimensiones sin cambiar el dibujo
4. Escala de ingeniero mecánico

2-47

Se ilustra el método para acotar agujeros cónicos. Sólo se da un diámetro la conicidad se anota con una de las conicidades estándar (std), tales como Brown & Sharpe, Morse o American Standard.



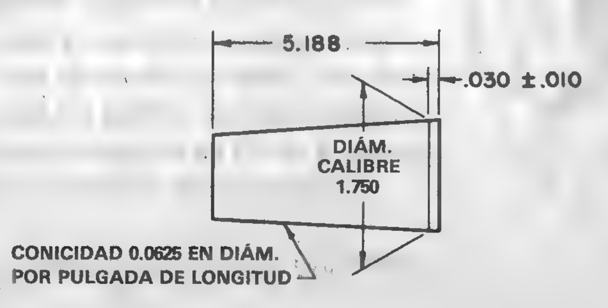
1. En la ilustración se indica el diámetro (mayor/menor) de una conicidad.
2. ¿Qué información acerca de la conicidad se suministra en la nota?
3. Las otras dos conicidades estándar son ________ y ________.

2-50

1. Interna
2. Aumentar su resistencia

2-48

Las acotaciones para conicidad externa indican un diámetro, la cantidad de conicidad por pulgada o por pie y la longitud de la parte cónica.



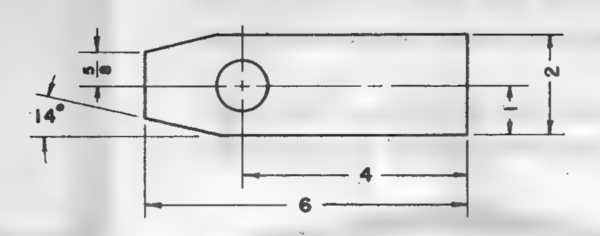
1. Las tres dimensiones importantes para una conicidad externa son: (a) ________; (b) ________; (c) ________.
2. El diámetro calibrado de la pieza es ________.
3. ¿A qué distancia del extremo de la pieza se indica el diámetro calibrado?

2-51

1. Esquina o borde externo
2. En una nota

2-49

Sólo las dimensiones que no se pueden escribir en otro lugar se encontrarán en el lado izquierdo de un dibujo de una vista.



1. ¿Se podrían haber colocado las dimensiones a la izquierda del objeto en algún otro lugar?
2. ¿Se repiten estas dos dimensiones en el plano?

2-52

---

1. Menor
2. Es un cono No. 200 American Standard
3. Brown and Sharpe; Morse

2-50

2 AGUJEROS TALADRAR A $\frac{1}{4}$

2 AGUJEROS TALADRAR A $\frac{3}{8}$

1. ¿Está acotada la figura en la forma correcta?
2. ¿Sería posible leer el plano si todas las dimensiones verticales estuvieran colocadas al lado derecho?. Dé una razón de su respuesta.

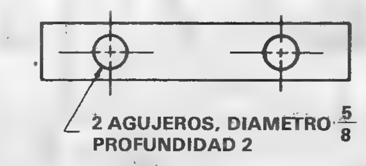
2-53

---

1. (a) El diámetro
   (b) La conicidad por pulgada o por pie
   (c) La longitud de la parte cónica
2. 1.750
3. 0.030 ± 0.010"

2-51

Cada nota da la información completa de una parte del objeto.



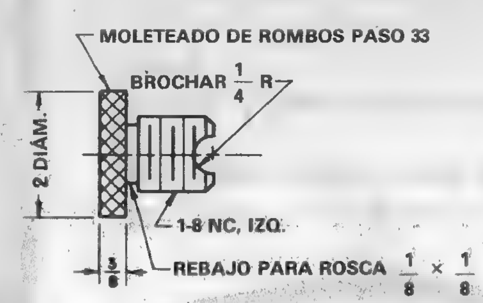
1. Las tres cosas que indica la nota en la figura al mecánico de banco son: (a) ________; (b) ________; (c) ________.
2. Cuando dos o más agujeros requieren operaciones similares de maquinado se requiere (una sola nota/más de una nota).

2-54

1. No
2. No

2-52

Las notas suministran información de las dimensiones, materiales y método para trabajar la pieza.



1. ¿Cuántas notas hay en la figura?
2. Las notas le dicen al mecánico de banco que: (a) ________; (b) ________; (c) ________; (d) ________.

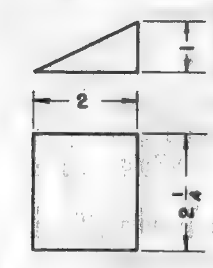
2-55

---

1. Sí
2. No. No hay suficiente espacio para las líneas de extensión y de acotación.

2-53

Las notas también suministran información en cuanto a los materiales, tratamiento término y el número requerido. Las notas generales no requieren líneas de guía.



MATERIAL: ACERO No. 52100
ENDURECER: 62 ROCKWELL "C"
No. REQ.: 24

1. Las tres cosas específicas que las notas en la figura le dicen al mecánico de banco son: (a) ________; (b) ________; (c) ________.
2. Las notas generales no suelen requerir ________.
3. Las notas deben estar paralelas con la ________ de la hoja.

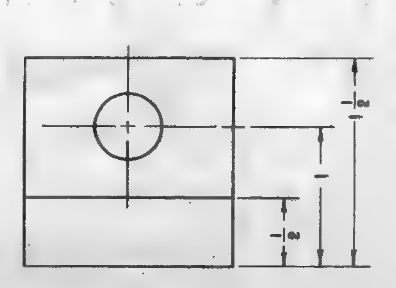
2-56



1. (a) DOS AGUJEROS
   (b) DIÁMETRO 5/8"
   (c) 2" DE PROFUNDIDAD
2. Una sola nota

2-54

Las dimensiones totales se indican en el exterior.



Indique si las acotaciones que aparecen en las figuras están colocadas en forma correcta o incorrecta.

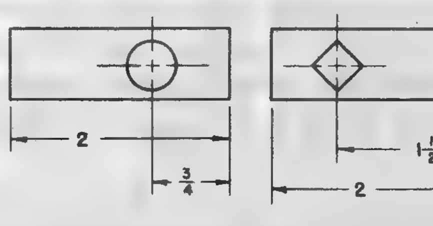


Fig. A Fig. B

2-57

1. Cuatro (4)

2. (a) MOLETEADO DE ROMBOS 33 P
   (b) BROCHAR 1/4R
   (c) 1-8 NC, IZQ.
   (d) REBAJO PARA ROSCA 1/8 × 1/8

2-55

En una serie de acotaciones de detalles, se omite la última. La Fig. B está acotada en forma correcta.

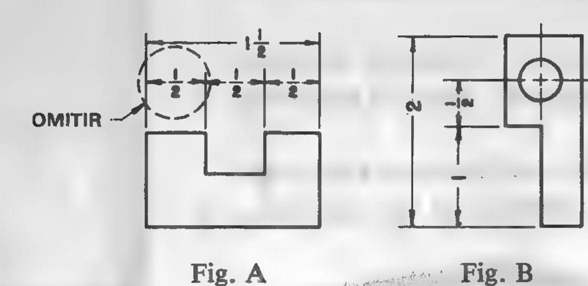


Fig. A Fig. B

Indique si en las figuras las acotaciones están en forma correcta o incorrecta.

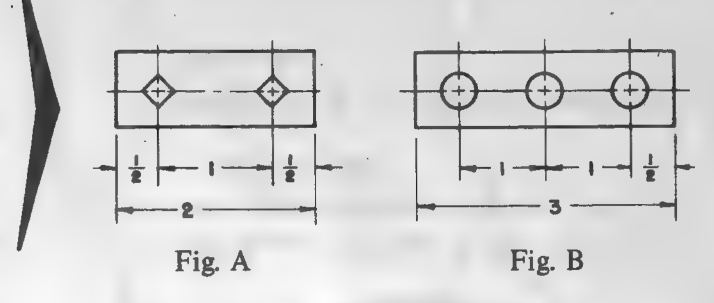


Fig. A Fig. B

2-58

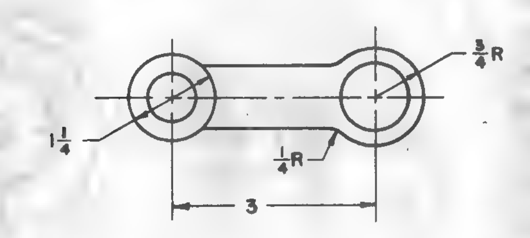
1. (a) Tipo de material que se utilizará (Acero No. 52100)
   (b) Información para endurecimiento (62 Rockwell "C")
   (c) Número requerido (24)

2. Líneas de guía

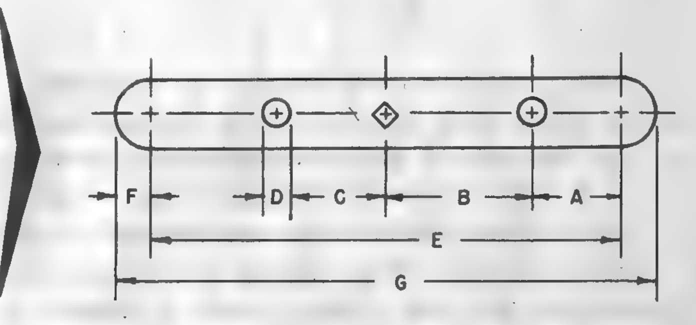
3. Parte inferior

2-56

Los agujeros redondos, piezas cilíndricas y arcos se acotan desde los centros; nunca desde los bordes.



Indique si cada una de las acotaciones está correcta o incorrecta.



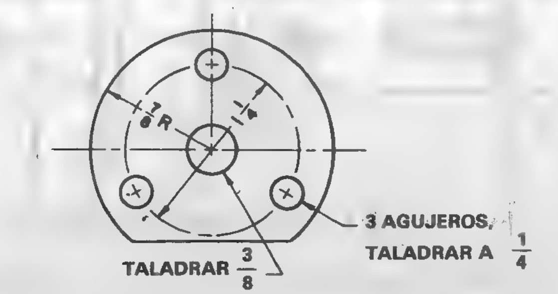
2-59

Fig. A: Incorrecta

Fig. B: Correcta

2-57

Los círculos completos se acotan por sus diámetros. Los círculos incompletos (arcos) se acotan por sus radios.



Consulte el dibujo.

1. Indique las acotaciones de los círculos completos.

2. Indique las acotaciones de los círculos incompletos (arcos).

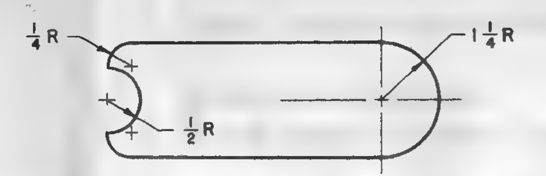
2-60

Fig. A: Incorrecta

Fig. B: Correcta

2-58

Después de todas las dimensiones de los radios se agrega una R. El centro se indica con una cruz y se usa una sola flecha. El espacio disponible determina dónde se colocan la punta de flecha y las acotaciones.

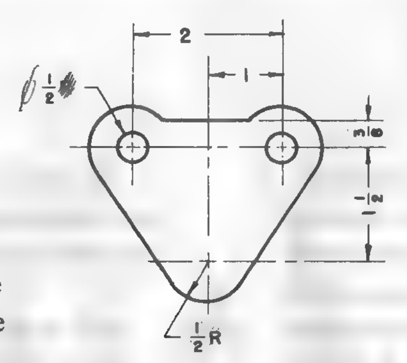


1. Cuando el radio es de 1/4", tanto la flecha como las acotaciones van (dentro/fuera) del arco.
2. En el radio de 1/2", la flecha está _________ del arco y la acotación está _________ del arco.
3. La letra que siempre sigue a todas las acotaciones de radios es una _________.

2-61

A: Correcta
B: Correcta
C: Incorrecta
D: Incorrecta
E: Correcta
F: Incorrecta (úsese el radio)
G: Incorrecta

2-59



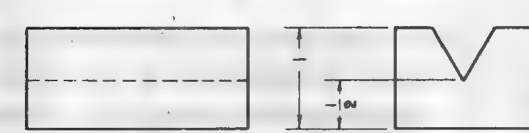
Las líneas de centros horizontal y vertical se utilizan como líneas de referencia para acotar objetos similares al ilustrado.

1. ¿Existen líneas, excepto líneas de centros, que se utilicen como líneas de base para acotar?
2. ¿Hay líneas de centros en el dibujo que no se utilizan como líneas de base para acotar?
3. ¿Cuántas líneas de centros hay en el dibujo?

2-62

1. Taladro de 1/4; taladro de 3/8"; 1-1/4"
2. 7/8R

2-60



Los bordes ocultos no se acotan, salvo que sea absolutamente necesario.

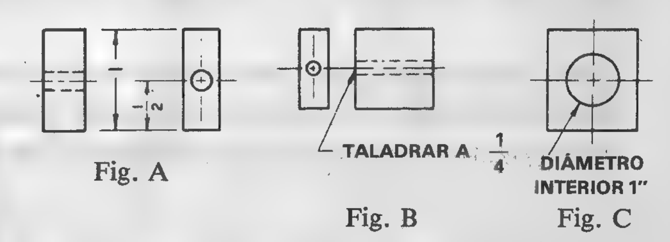


Fig. A Fig. B Fig. C

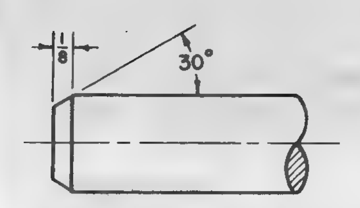
Indique si en cada figura se muestran métodos buenos o malos para acotar.

2-63

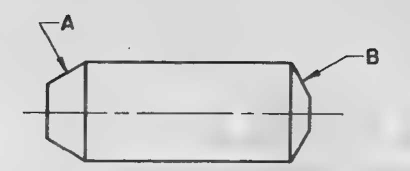


1. Fuera
2. Dentro; fuera
3. R

2-61



El método recomendado para acotar un bisel o chaflán es el que consiste en indicar un ángulo y una longitud.



Dibuje la figura de arriba. Acote los biseles.

El bisel A es de 1/4" × 30°

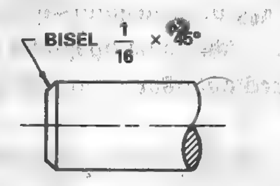
El bisel B es de 1/8" × 60°

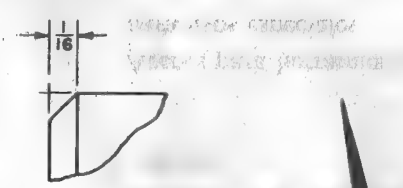
2-64

---

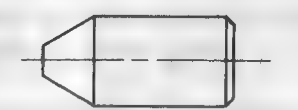
1. No
2. No
3. Cinco (5)

2-62





Un segundo método para acotar un bisel consiste en indicar el ángulo y la longitud en una nota, como en la Fig. A. Este método se utiliza sólo con ángulos de 45°. En la figura B se indica la forma en que se mide la longitud de un bisel.



Dibuje esta figura. Acote el bisel de 1/32" × 45° en el lado derecho y el bisel de 3/8" × 30° en el lado izquierdo. Use métodos diferentes de acotación para cada uno.

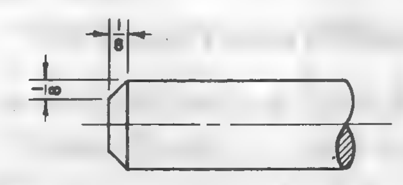
2-65

Fig. A: Bueno

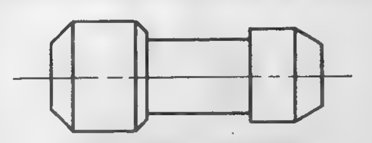
Fig. B: Malo

Fig. C: Bueno

2-63

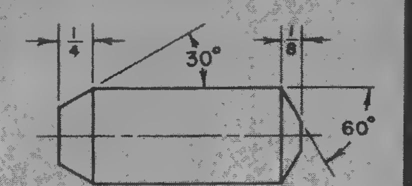


Un bisel también se puede marcar si se dan dos acotaciones de longitud.

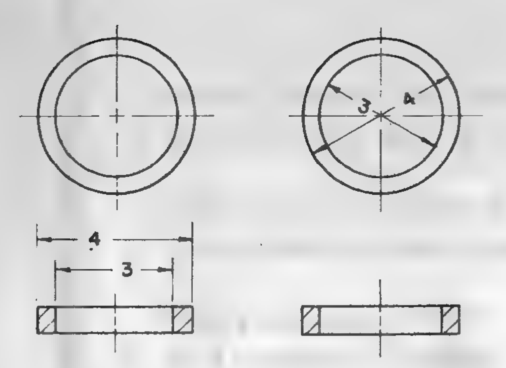


Dibuje esta figura y acote los tres biseles. Use cada uno de los tres métodos en su lugar correcto. Calcule los tamaños.

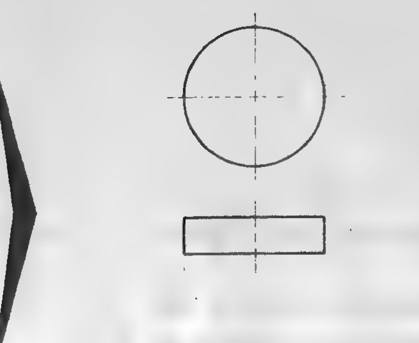
2-66



2-64

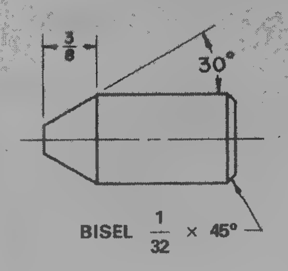


Dos métodos para acotar círculos, agujeros y cilindros.



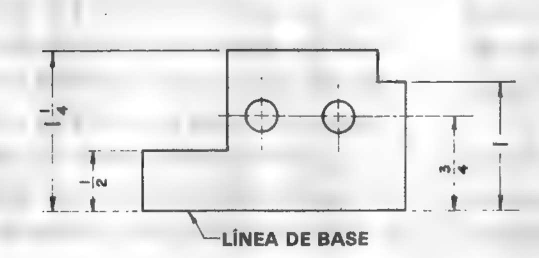
Dibuje los dos cilindros indicados y utilice un método diferente de acotación para cada uno.

2-67

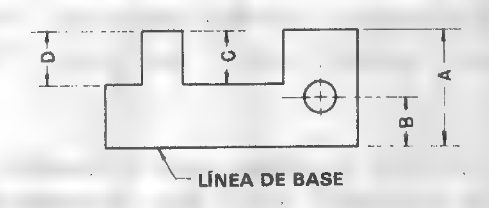


2-65

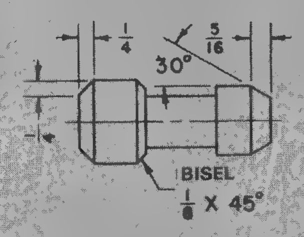
Las dimensiones verticales tienen una línea de base común.



Indique si cada acotación está colocada en forma correcta o incorrecta.

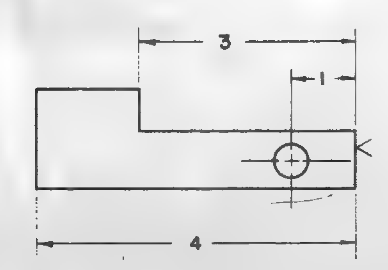


2-68

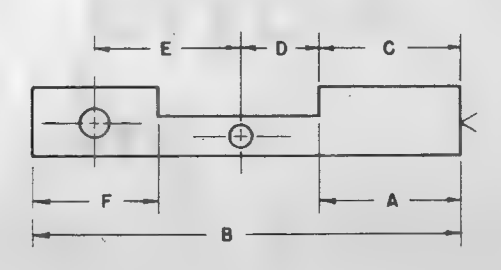


2-66

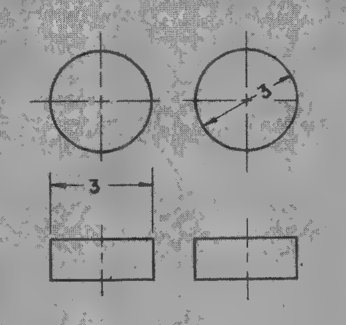
Las superficies acabadas (marcadas V o ∫) se utilizan como línea de base para las dimensiones.



Indique si cada acotación está colocada en forma correcta o incorrecta a partir de la línea de base acabada.

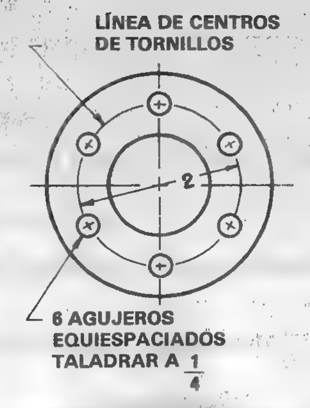


2-69



2-67

Se ilustra un método para acotar los agujeros en una brida o en una línea de centros para tornillos.



Consulte el dibujo.

1. ¿Cuántos agujeros hay en la línea de centros para tornillos?
2. ¿Cómo están hechos: punzonados, perforados o taladrados?
3. Las tres cosas que dice la nota son (a) ________; (b) ________; (c) ________.
4. Como el círculo tiene 360°, ¿cuántos grados hay entre dos agujeros adyacentes?

2-70

A: Correcta

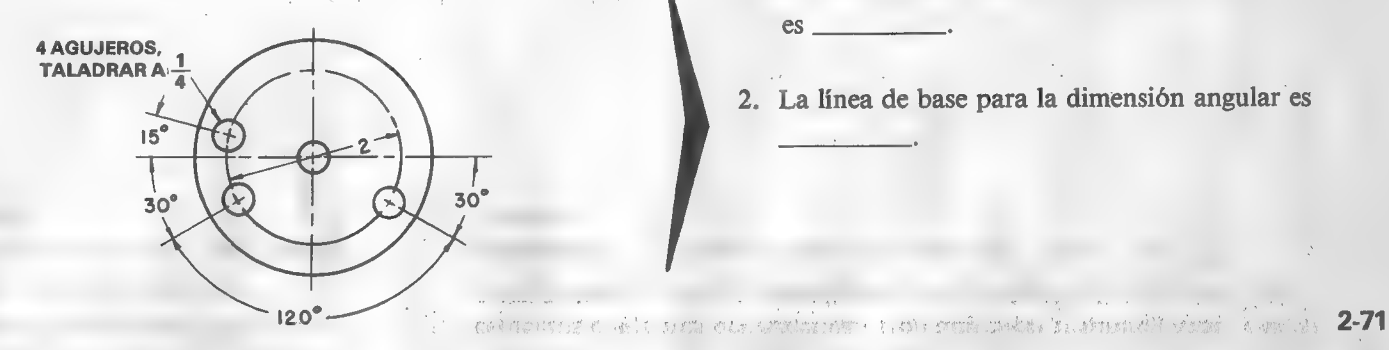
B: Correcta

C: Incorrecta

D: Incorrecta

2-68

AGUJEROS ESPACIADOS DESIGUALES EN UN CÍRCULO DE TORNILLOS



Consulte el dibujo.

1. El diámetro de la línea de centros de tornillos es ________.
2. La línea de base para la dimensión angular es ________.

2-71

A: Correcta

B: Correcta

C: Correcta

D: Correcta

E: Correcta

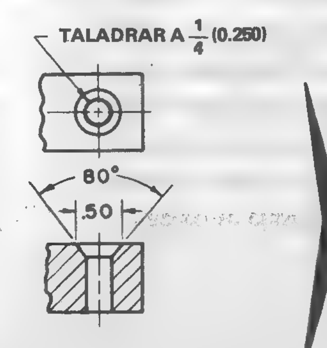
F: Incorrecta

2-69

AGUJERO AVELLANADO

Se presentan las vistas superior y de sección de un agujero avellanado. Se dan los ángulos y diámetros de los agujeros avellanados.

Las siglas CSK en inglés son la abreviatura de *countersunk* (avellanado).



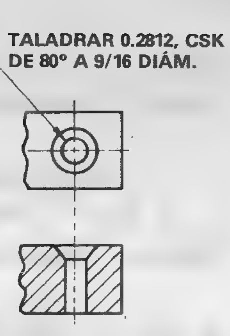
1. El ángulo incluso del agujero avellanado es ________.
2. El diámetro del agujero taladrado es ________.
3. El diámetro del agujero taladrado se indica en una ________.
4. La acotación angular va paralela a la ________ de la hoja de papel.
5. El agujero taladrado se va a avellanar a un diámetro de ________.

2-72

1. Seis (6)
2. Taladros
3. (a) 6 AGUJEROS
   (b) EQUIESPACIADOS
   (c) TALADRAR A 1/4"

2-70

En muchos casos, toda la información relacionada con los agujeros avellanados se da en una nota.



Consulte el dibujo.

1. Las dos vistas que se muestran son ________ y ________.
2. Como toda la información se da en la nota (es/no es) necesaria la vista de sección.
3. Por lo general, se indican (profundidad/diámetro) de los agujeros avellanados.

2-73

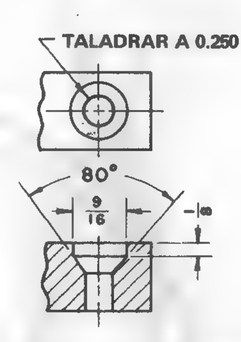
---

1. Dos pulgadas (2")
2. La línea de centros horizontal

2-71

AGUJERO CONTRATALADRADO O CON CAJA

Para acotar agujeros contrataladrados, se indican el diámetro de ambos agujeros, el ángulo incluso de la parte avellanada del agujero y la profundidad del agujero contrataladrado.



Consulte el dibujo.

1. El diámetro del agujero taladrado es ________.
2. El diámetro del agujero contrataladrado es ________.
3. La profundidad del agujero contrataladrado es ________.
4. ¿Se podría haber dado toda esta información en una nota?

2-74

---

1. 80°
2. 1/4" (0.250")
3. Nota
4. Parte inferior
5. 0.50"

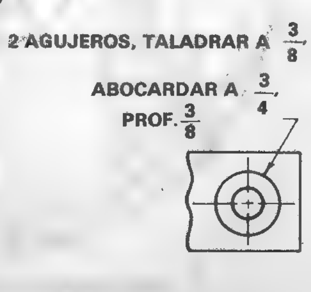
2-72

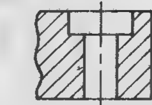
AGUJERO ABOCARDADO

Se muestran las vistas superior y de sección de un agujero abocardado.

Las dimensiones se dan en fracciones de pulgada.

La abreviatura CBORE en inglés significa abocardar





Consulte el dibujo.

1. La abreviatura en inglés de *counterbore* (abocardar) es ________.
2. Los cuatro datos que da la nota son (a) ________; (b) ________; (c) ________; (d) ________.

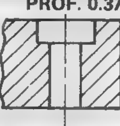
2-75

1. Vista superior; vista seccional
2. No es
3. Diámetro

2-73

Se muestran las vistas superior y de sección de un agujero (abocardado). Se dan los diámetros de ambos agujeros y la profundidad del abocardado.





Consulte el dibujo

1. Las vistas que se muestran son __________ y __________.
2. Toda la información se suministra en la __________.
3. ¿Se necesitan realmente dos vistas?
4. La vista que muestra el máximo detalle es la __________.
5. Las dimensiones se dan en (fracciones/decimales).

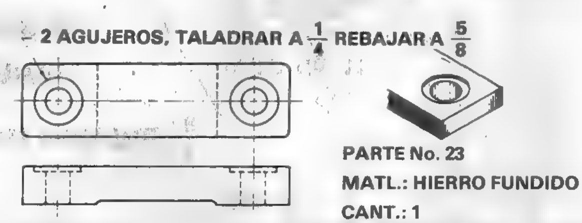
2-76

---

1. 0.250" (1/4")
2. 9/16"
3. 1/8"
4. Sí

2-74

Rebajado es el maquinado de una superficie plana y lisa que circunda un agujero. El propósito suele ser la formación de un asiento para la cabeza de un tornillo o una tuerca. La profundidad a la cual se refrenta o fresa una pieza, fundida o forjada, depende de la aspereza de la superficie. Por tanto, en la nota, por lo general sólo se indica el diámetro de la parte refrentada.



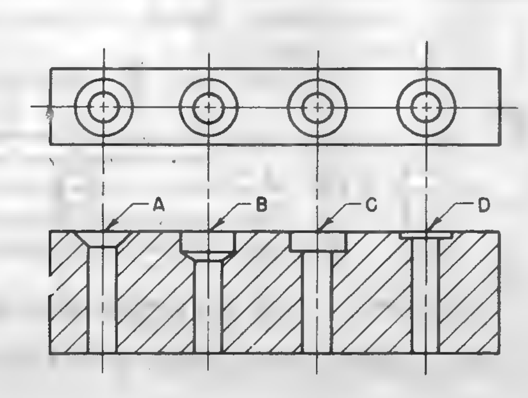
1. El rebajado se utiliza para proveer __________.
2. La información para rebajado se da en una __________.
3. ¿Por qué razón no se indica la profundidad de la parte rebajada?

2-77

---

1. CBORE
2. (a) Número de agujeros
   (b) Taladrar a 3/8" (tamaño del agujero taladrado)
   (c) Diámetro del abocardado
   (d) Profundidad del abocardado

2-75



Se muestran las vistas superior y de sección de cuatro tipos de agujeros. Indique, según las letras, el nombre del agujero representado por cada una.

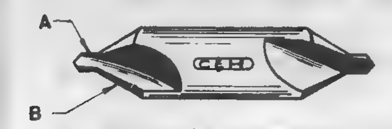
2-78

1. Vistas superior y de sección
2. Nota
3. No
4. Vista de sección
5. Decimales

2-76

BROCAS DE CENTROS

(Broca y avellanador combinados)



Los agujeros para ajustar con centros de torno y otros centros de máquinas se taladran con una *broca de centros.* La broca de centros es una combinación de broca y avellanador. La parte de broca se indica en A y el avellanador en B.

Una broca de centros es una combinación de _________ y de _________.

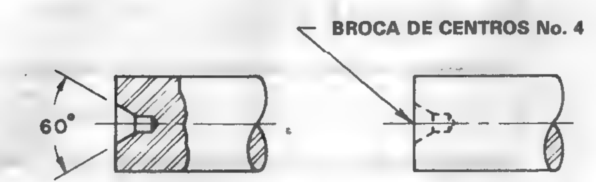
2-79

---

1. Superficies lisas, planas para cabezas de tornillos o tuercas.
2. Nota
3. La profundidad depende de la aspereza de la pieza fundida o forjada.

2-77

La vista circular de agujeros para centrar se suele omitir. Pero, la vista lateral se suele dibujar como se indica en la Fig. A o en la Fig. B. Se puede especificar o no, en el dibujo, el tamaño de la broca de centros.



1. El ángulo de avellanado indicado en la Fig. A es _________.
2. ¿Se muestran las vistas circulares de agujeros para centrar?
3. El número de broca de centrar especificada en la Fig. B es _________.

2-80

A: Avellanado (CSK)

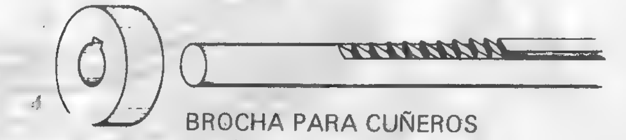
B: Contrataladrado (CDRILL)

C: Abocardado (CBORE)

D: Rebajado (SF)

2-78

LA BROCHA Y SU USO



BROCHA PARA CUÑEROS

Se puede considerar que una *brocha* es una lima de un solo corte con unos cuantos dientes grandes. Esto se aprecia en la ilustración de la brocha para cuñeros (chaveteros). Cada diente sucesivo elimina una pequeña cantidad de material hasta que el último diente corta el cuñero al tamaño exacto.

1. La herramienta de mano que se asemeja a una brocha es la _________.
2. ¿Esperaría usted encontrar 100 cuñeros brochados prácticamente idénticos en tamaño y forma?

2-81

Broca; y avellanador

2-79

En la producción en masa, se hacen agujeros irregulares en forma precisa y poco costosa, por taladrado y brochado.

MUESTRA DE AGUJEROS BROCHADOS

Las dos grandes ventajas de brochar agujeros en la producción en masa son ________ y ________.

2-82

1. 60°
2. No
3. No. 4

2-80

Las superficies irregulares en piezas pequeñas, por lo general, son brochadas cuando se requiere un buen número de piezas.

La brocha se utiliza en una máquina brochadora, la cual tira o empuja la herramienta para pasar a través o a lo largo de la pieza de trabajo.

1 2 3 4

MUESTRA DE SUPERFICIES BROCHADAS

1. La muestra No. 1 es una arandela con un lado plano. Si ha trabajado en la industria metalmecánica, indique otros métodos prácticos para aplanar el lado de la arandela.
2. ¿La brocha es herramienta de mano o de máquina-herramienta?

2-83

1. Una lima
2. Sí

2-81

Los agujeros se suelen punzonar en vez de taladrar en láminas delgadas.

El punzonado es superior al taladrado por estas razones:

A. Los agujeros tienen un diámetro más exacto.
B. Es difícil taladrar láminas delgadas sin romper la broca.

6 AGUJEROS, PUNZONAR A $\frac{1}{4}$

PUNZONAR A 1"

MATL.: ACERO GALVANIZADO CALIBRE 16

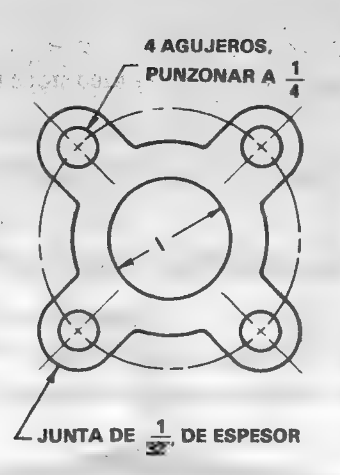
1. Las especificaciones para agujeros punzonados se dan en ________.
2. Los diámetros de los agujeros punzonados son (más/menos) exactos que los de los agujeros taladrados.
3. La vista frontal en la ilustración se muestra como vista ________.

2-84

Exactitud, bajo costo.

2-82

Primero, se punzonan cinco agujeros. Después, se punzona la junta a partir de la preforma.



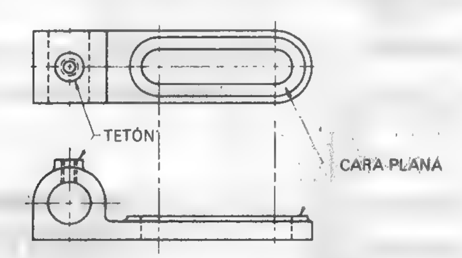
1. La junta tiene ________" de espesor.
2. ¿Los agujeros están (taladrados/punzonados)?
3. ¿Cómo se hace una junta?

2-85

1. Esmerilado, fresado, cepillado, aplanado o limado.
2. Máquina herramienta

2-83

Un tetón o botón es un cilindro pequeño que sobresale de la superficie de una pieza de fundición. Una *cara plana* es una saliente (que no sea un cilindro) en la superficie de una pieza de fundición. Las partes superiores, tanto de los tetones como las caras planas, se suelen maquinar (acabar) a fin de tener un asiento plano para un sujetador.

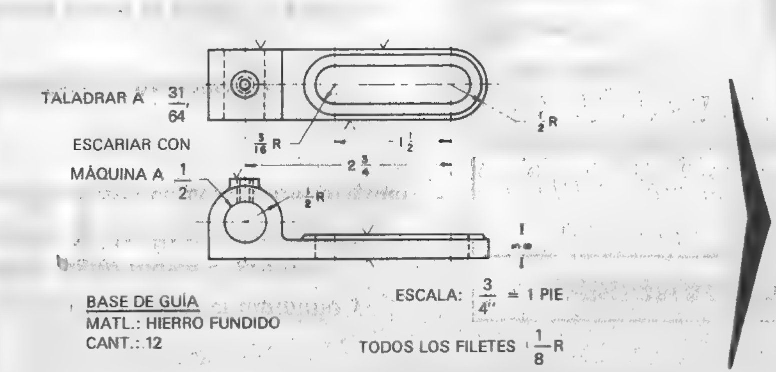


1. Un tetón tiene forma ________.
2. ¿En qué aspectos son iguales los tetones y las caras planas?

2-86

1. Notas
2. Más
3. De sección

2-84



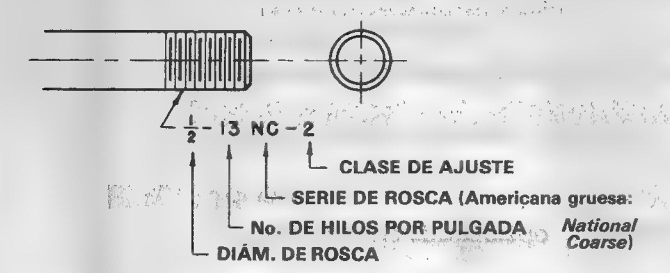
1. El nombre de la pieza es ________.
2. ¿Es fundida o forjada?
3. El número deseado es ________.
4. La longitud de la pieza es ________.
5. La anchura de la pieza es ________.
6. ¿Qué partes están acabadas?

2-87

1. 1/32"
2. Punzonados
3. Se punzona a partir de una preforma

2-85

Las abreviaturas para las especificaciones de la rosca se indican en el dibujo. Aprenda de memoria el orden en el cual se presenta la información.



1. El diámetro de la rosca es ________.
2. El número de hilos por pulgada es ________.
3. La serie de la rosca es ________.
4. La clase de ajuste es ________.

2-88

1. Cilíndrica
2. (a) Ambos sobresalen de la superficie de la pieza de fundición
   (b) Las partes superiores de ambos tienen acabado para servir como asiento para un sujetador

2-86

En el dibujo se ilustra la forma más común para acotar agujeros machuelados. Ésta es la vista superior de un agujero machuelado. El círculo oculto muestra la profundidad (raíz) de la rosca.



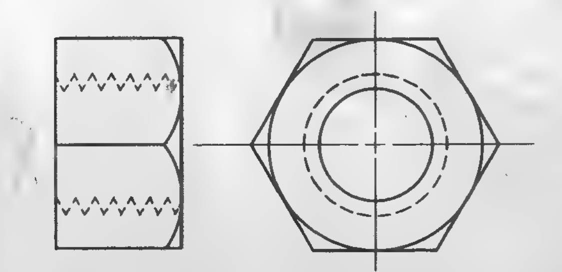
1. ¿A qué diámetro se debe taladrar el agujero?
2. El número de hilos por pulgada es ________.
3. El círculo oculto muestra ________.

2-89

1. Base de guía
2. Fundida
3. Doce (12)
4. 3-3/4"
5. Una pulgada (1")
6. Ambos lados, parte inferior, parte superior del tetón o asiento y parte superior de la cara plana.

2-87

Se muestran las vistas frontal y del lado derecho de una tuerca hexagonal normal, sin acabar.



1. Las roscas se ilustran con líneas ________ en la vista frontal.
2. ¿Tiene una tuerca sin acabar una superficie de apoyo en la máquina?
3. En la vista del lado derecho, la raíz de la rosca se ilustra con ________.

2-90

119

1. 1/2"

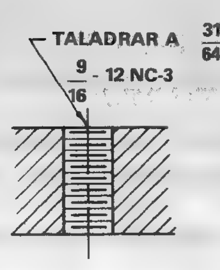
2. Trece (13)

3. NC Americana gruesa *(National Coarse)*

4. Dos (2)

2-88

Un agujero machuelado en una pieza se ilustra en sección en este dibujo. Estudie esta representación convencional de un agujero machuelado que se ilustra en sección.



1. ¿A qué tamaño está taladrado el agujero?

2. El tamaño de machuelo es ________.

3. El número de hilos por pulgada es ________.

4. La serie de rosca es ________.

5. El número de ajuste de la rosca es ________.

2-91

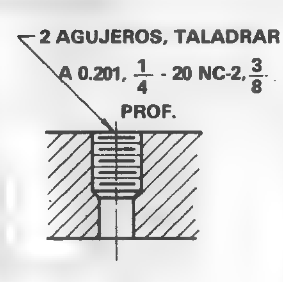
1. 0.4219"

2. Trece (13)

3. La profundidad de la rosca

2-89

Un agujero machuelado en parte a través de una pieza se ilustra en sección en este dibujo. Las roscas tienen tres clases de ajuste, desde el No. 1 (muy flojo) hasta el No. 3 (preciso).



1. La profundidad de la parte machuelada del agujero es ________.

2. ¿Cuántos agujeros se van a machuelar?

3. El ajuste No. 2 es (muy flojo/mediano/ muy preciso).

2-92

1. Ocultas (discontinuas)

2. No

3. Un círculo oculto (con líneas discontinuas)

2-90

1. 31/64"
2. 9/16"
3. Doce (12)
4. NC (Americana gruesa: *National Coarse*)
5. Tres (3)

2-91

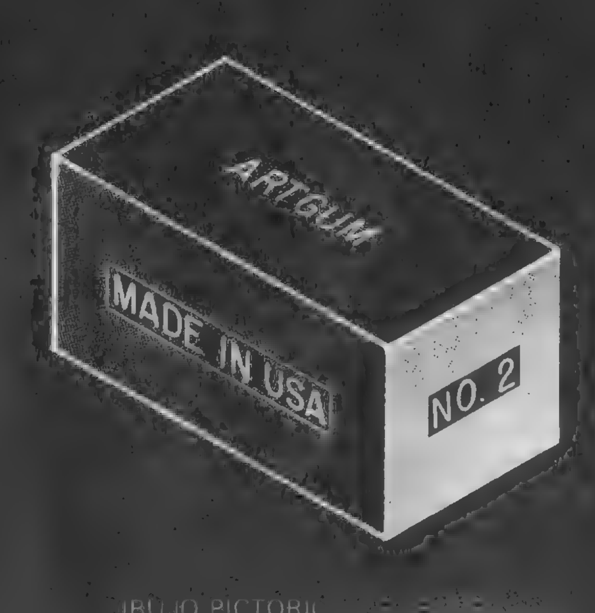
1. 3/8"
2. Dos (2)
3. Mediano

2-92

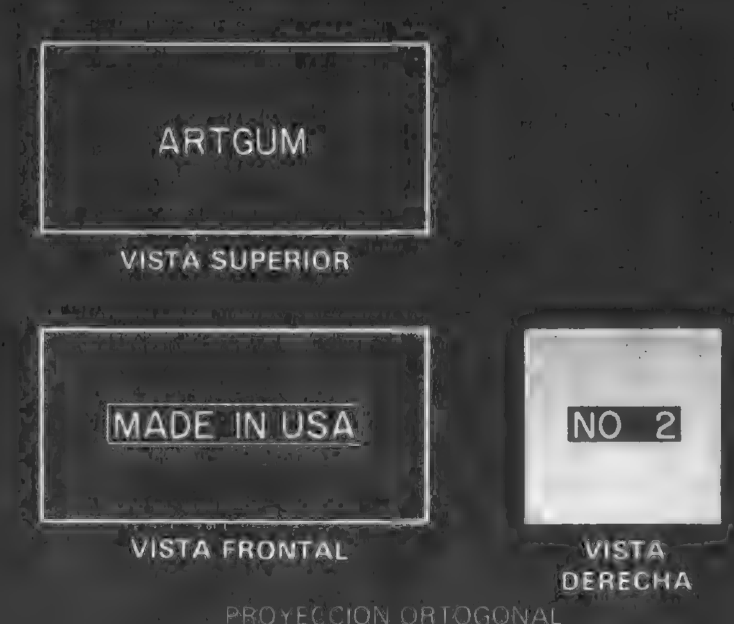


PASE LA PÁGINA Y EMPIECE EL CAPÍTULO 3

capítulo 3 INTERPRETACIÓN ORTOGONAL



IBUJO PICTORI



PROYECCION ORTOGONAL DEL BORRADOR

En el dibujo se muestra la diferencia entre un dibujo pictórico y una proyección ortogonal, llamada a veces ortográfica.

Se ilustra un dibujo pictórico de una goma de borrar. Los objetos se reconocen con facilidad en los dibujos pictóricos, pero no se utilizan con mucha frecuencia, porque un solo dibujo no puede hacer la descripción completa de la mayoría de objetos. En este capítulo se aprenderá que algunos objetos requieren seis o más vistas para su representación completa.

Los dibujos pictóricos son difíciles de acotar y muy difíciles de dibujar con exactitud. Por ejemplo, los círculos se deben dibujar como elipses.

Se aprecia una proyección ortográfica u ortogonal de un borrador. Es el mismo mostrado en el dibujo pictórico.

La *proyección ortogonal* es un método para mostrar la forma exacta de dos o más caras de un objeto en una sola hoja de papel para dibujo (en una sola superficie plana).

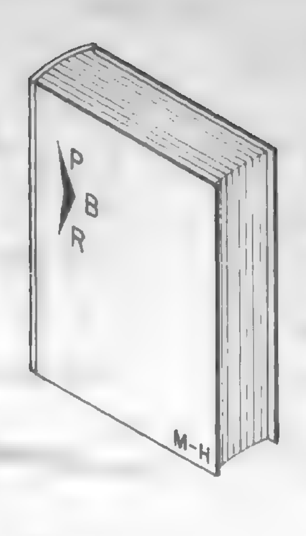
CAPÍTULO 3

INTERPRETACIÓN ORTOGONAL

EMPIECE AQUÍ

Observe cualquier libro. Tiene la pasta y la contracubierta, un lado derecho y un lado izquierdo y partes superior e inferior. En la ilustración puede ver el frente, parte superior y lado derecho del libro.

Un libro es un buen ejemplo de una amplia clase de objetos llamados *sólidos rectangulares*.



1. ¿Cuántos lados (caras) tiene un libro?

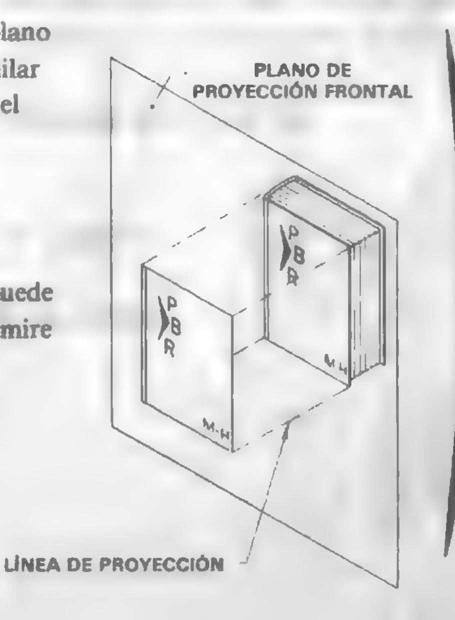
2. Mencione los lados.

3-1

En la *proyección ortogonal*, usted proyecta o dibuja un solo lado o cara del libro en cada plano de proyección. Un plano de proyección es similar a una hoja de vidrio. En este caso, el frente del libro se dibuja en el plano delantero de proyección. Se llama *vista frontal*.

Cuando mira directamente de frente un libro usted sólo puede ver la portada o pasta. No puede decir si el libro tiene espesor. Cierre un ojo y mire al centro de la pasta del libro que lee en este momento. Sólo puede ver un lado.

Las líneas de proyección son siempre perpendiculares al plano de proyección



¿Cuál es el nombre del plano de proyección sobre el que se dibuja la vista frontal?

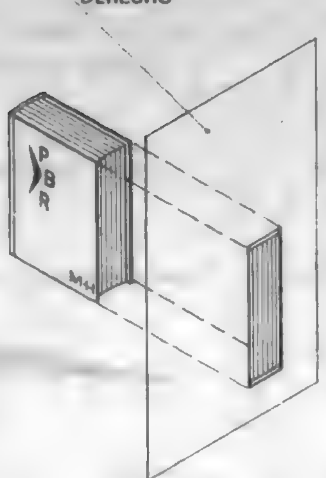
3-2

1. Seis (6)
2. Frente y posterior, lados derecho e izquierdo, partes superior e inferior

3-1

Se muestra el plano de proyección en el lado derecho y la vista del lado derecho del libro se proyecta sobre el plano. Verá que el dibujo del libro muestra la altura, anchura y espesor. Sin embargo, en el plano de proyección sólo se muestra dos dimensiones del libro.

Es importante recordar que en cada plano de proyección sólo se pone una vista.



1. Las dos dimensiones del libro indicadas en el plano de proyección del lado derecho son ________ y ________.
2. ¿Qué dimensión adicional del libro se indica en el dibujo, pero no en el plano de proyección?
3. ¿Qué dimensiones del libro se muestran en el plano de proyección frontal?
4. Las tres dimensiones de un libro son ________, ________ y ________.

3-3

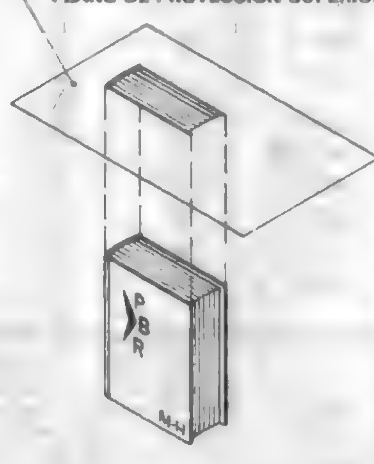
Frontal

3-2

En la ilustración de este cuadro, la parte superior del libro se proyecta hacia el plano superior de proyección, por medio de las líneas de proyección. Se aprecia que sólo se muestra la vista superior del libro en el plano superior de proyección.

Hasta ahora, se ha mostrado la vista frontal del libro en el plano frontal de proyección, la vista del lado derecho del libro en el plano de proyección del lado derecho y la vista superior del libro en el plano superior de proyección.





1. El nombre del plano de proyección que se muestra en la ilustración es ________.
2. La vista que se muestra en el plano superior de proyección es la vista ________.
3. ¿Se muestra alguna parte del libro, que no sea la superior, en el plano superior de proyección?
4. Las dos dimensiones del libro indicadas en la vista superior son ________ y ________.

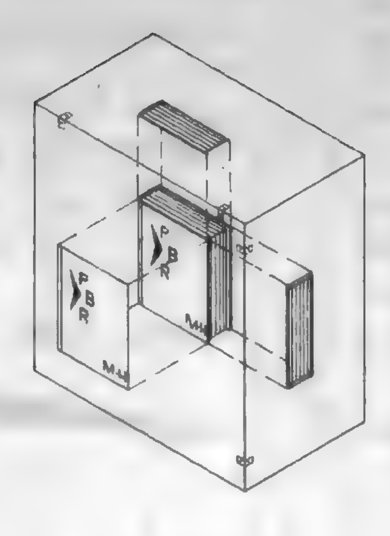
3-4

1. Altura y espesor
2. Anchura
3. Altura y anchura
4. Altura, anchura y espesor

3-3

Los tres planos de proyección se han unido entre sí para formar una *caja de proyección*. La caja de proyección es la clave para la lectura de planos. El libro se coloca dentro de la caja y las tres vistas del libro se muestran en los lados de la caja (planos de proyección).

Para la proyección ortogonal, imagínese siempre que el objeto está en una caja de proyección.



1. ¿Cuáles fueron los tres planos de proyección utilizados para formar la caja?
2. ¿Cuántas vistas se muestran en cada plano de proyección?
3. ¿Dos vistas cualesquiera se ilustran del mismo modo?
4. En la proyección ortogonal, nos imaginamos que el objeto está dentro de una __________.

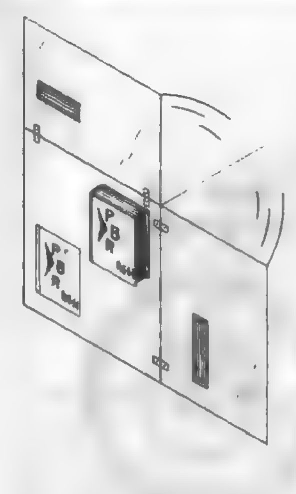
3-5

1. Plano superior de proyección
2. Superior
3. No
4. Anchura y espesor

3-4

Aquí se ha abierto la caja de proyección y los tres lados están en un solo plano. Un *plano*, en este sentido, es una superficie plana, tal como la de un pizarrón. Este dibujo del libro y los cuatro precedentes son dibujos pictóricos (isométricos).

Recuerde que el libro tiene tres dimensiones: altura, anchura y espesor.



1. ¿Cuántas dimensiones tiene un libro?
2. Mencione las dimensiones.
3. ¿Cuántas dimensiones tiene un plano?
4. Mencione las dimensiones.
5. ¿Tiene un plano en realidad cualquier espesor?

3-6

1. Planos de proyección frontal, derecho y superior
2. Una (1)
3. No
4. Caja de proyección (caja transparente)

3-5

Aquí se ha quitado el libro y los tres planos de proyección están extendidos sobre la mesa. Notará que el plano de proyección frontal es el más grande de los tres y que los planos de proyección derecho y superior están fijos con el primero. En cada plano de proyección sólo se muestra una vista del libro.



La caja de proyección puede ser cúbica o rectangular. Por tanto, los planos de proyección son cuadrados o rectangulares.

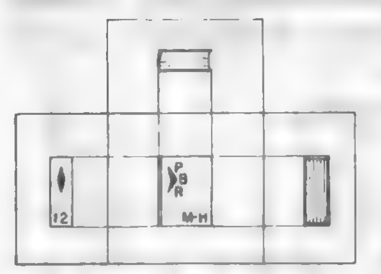
1. Mencione las tres vistas del libro que se muestran.
2. Mencione las dos vistas en donde se muestra la altura del libro.
3. Mencione las dos vistas en donde se muestra la anchura del libro.
4. Mencione las dos vistas en donde se muestra el espesor del libro.
5. Diga las dos formas que puede tener un plano de proyección

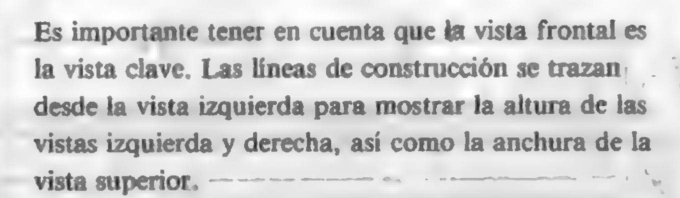
3-7

1. Tres (3)
2. Altura, anchura y espesor
3. Dos (2)
4. Altura y anchura (longitud y anchura o dos mediciones lineales cualesquiera)
5. No

3-6

Por lo general, tres vistas son suficientes para mostrar un objeto por completo. En este caso, el lado izquierdo del libro es diferente del lado derecho. Por tanto, se agrega un plano de proyección del lado izquierdo, con su vista del lado izquierdo del libro.





Es importante tener en cuenta que la vista frontal es la vista clave. Las líneas de construcción se trazan desde la vista izquierda para mostrar la altura de las vistas izquierda y derecha, así como la anchura de la vista superior.

1. Diga las tres vistas de un libro que tienen una línea de base común.
2. La vista clave en un dibujo con vistas múltiples es la __________.
3. La vista superior está directamente encima de la vista __________.
4. Mencione las vistas en las cuales se muestra el espesor del libro.
5. Mencione las tres vistas en las cuales se muestra la altura del libro.

3-8

1. Vistas frontal, superior y derecha
2. Vistas frontal y derecha
3. Vistas frontal y superior
4. Vistas superior y derecha
5. Rectangular o cuadrada

3-7

Aquí se ha agregado el plano de proyección posterior; muestra que el respaldo o parte trasera del libro es diferente al frente o portada. La vista posterior, cuando se utiliza, siempre se encontrará a la izquierda de la vista del lado izquierdo.

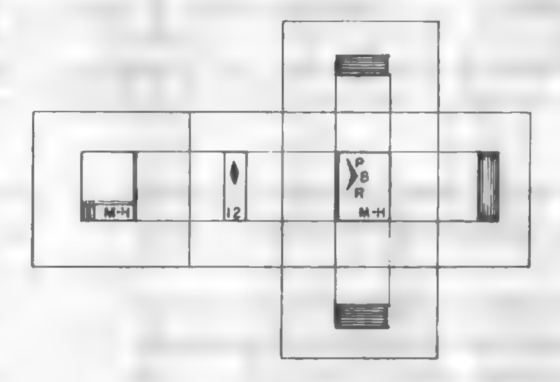
1. ¿Con cuál plano de proyección está conectado el plano de proyección posterior?
2. Mencione las vistas que tienen una línea de base común.
3. ¿Tienen siempre la misma relación las diversas vistas de un objeto?
4. ¿Es necesario utilizar la vista posterior para describir un objeto, cuando es la misma que la vista frontal?

3-9

1. Vistas izquierda, frontal y derecha
2. Frontal
3. Frontal
4. Vistas izquierda, superior y derecha
5. Vistas izquierda, frontal y derecha

3-8

Aquí se ha agregado el plano de proyección inferior, que muestra la vista inferior del libro. Se muestran las seis vistas normales para la proyección ortogonal. La caja de proyección, que consistía en seis planos de proyección se ha desplegado por completo y se encuentra en un solo plano.



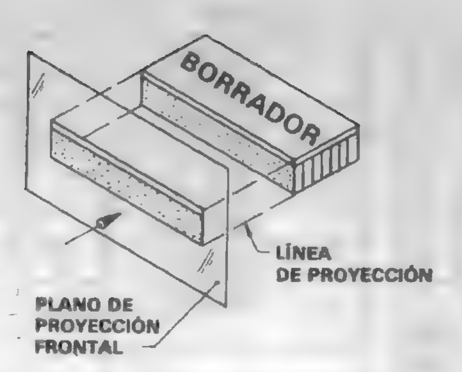
1. Empiece por la parte superior y haga una lista de las vistas que se muestran en la columna vertical.
2. ¿Es alguna vista similar a cualquier otra vista?
3. Si cree que hay dos vistas iguales, menciónelas.
4. ¿Qué formas geométricas tienen los planos de proyección?

3-10

1. El del lado izquierdo
2. Vistas posterior (trasera), izquierda, frontal y derecha
3. Si
4. No

3-9

Se utiliza el borrador para hacer un breve repaso de los planos de proyección, líneas de proyección y relación de las vistas.



El término *vista* se utiliza para describir lo que se ve al mirar directamente una de las seis caras de un objeto, como el borrador.

La vista frontal está dibujada en un vidrio en la ilustración. Este vidrio se llama plano de *proyección,* porque la imagen se proyectó desde el borrador hasta el vidrio con una serie de líneas de proyección. Usted sabe que las imágenes de la televisión también se proyectan desde la parte posterior hacia el frente del cinescopio. Así como el cinescopio proyecta lo que ve la cámara, la imagen en cada plano de proyección muestra la forma y tamaño exactos del objeto que está detrás.

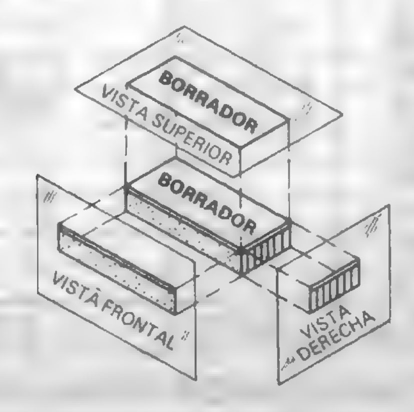
1. La vista del borrador mostrada en el plano de proyección es ______.
2. El nombre del plano en el cual se proyectó esta vista es ______.
3. El nombre de las líneas que proyectan la imagen del objeto hacia el plano de proyección, es ______.
4. ¿Cuántas vistas se muestran en el plano de proyección frontal?

3-11

1. Vista superior, vista frontal, vista inferior
2. Si
3. Superior e inferior
4. Rectangular, cuadrada

3-10

Se muestran tres vistas del borrador. Son suficientes tres vistas para describir por completo el borrador. Tome un borrador y cuente las caras (lados). Como la vista frontal es la vista clave, las vistas adoptan sus nombres por la posición en la cual usted se imagina que está cuando mira un objeto.



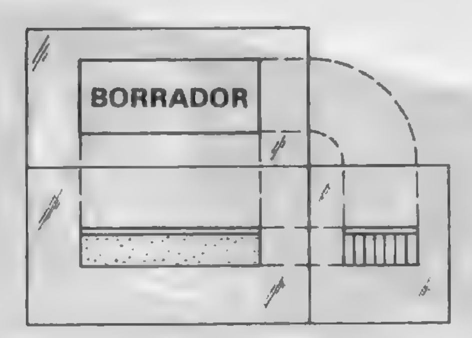
1. ¿Cuántas vistas del borrador se muestran?
2. Mencione las vistas que se muestran.
3. ¿Son exactamente iguales cualesquiera de las vistas mostradas?
4. ¿Son suficientes tres vistas para describir por completo el borrador?
5. ¿Cuántas caras tiene el borrador?
6. ¿Cuál se considera que es la vista clave de un objeto?

3-12

1. La frontal
2. Plano de proyección frontal
3. Líneas de proyección
4. Una

3-11

Se muestran los tres planos de proyección de uso más común, con las vistas del borrador proyectadas en ellos.



1. Mencione las tres vistas del borrador que se muestran.
2. ¿Están las vistas superior y derecha a la misma distancia desde el plano de proyección frontal?

3-13

1. Tres (3)
2. Vista superior, vista frontal, vista derecha
3. No
4. Si
5. Seis (6)
6. La frontal

3-12

Se han eliminado los planos de proyección y quedan las tres vistas del borrador. Es un dibujo con proyección ortogonal normal.

Los planos de proyección y la caja de proyección sólo se han utilizado como ayuda didáctica para ayudarlo a comprender mejor la teoría de la proyección.



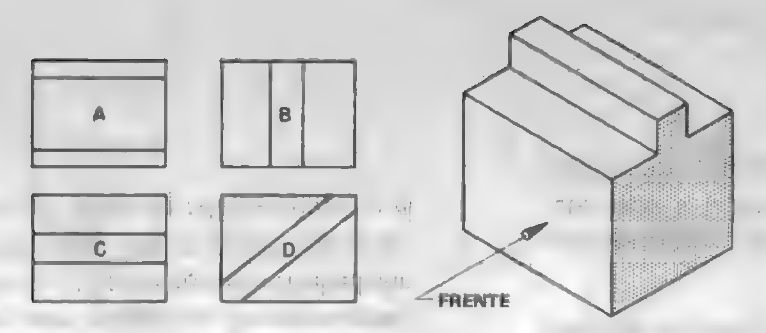
1. ¿Cuántas piezas de fieltro se utilizaron en el borrador?
2. ¿En cuál vista encontró la respuesta a la pregunta 1?
3. Dibuje el borrador como se muestra en la ilustración y agregue una vista del lado izquierdo.

3-14

1. Vista frontal, vista superior, vista derecha

2. Sí

3-13



La vista frontal de un objeto es la vista clave; es la marcada en el dibujo pictórico.

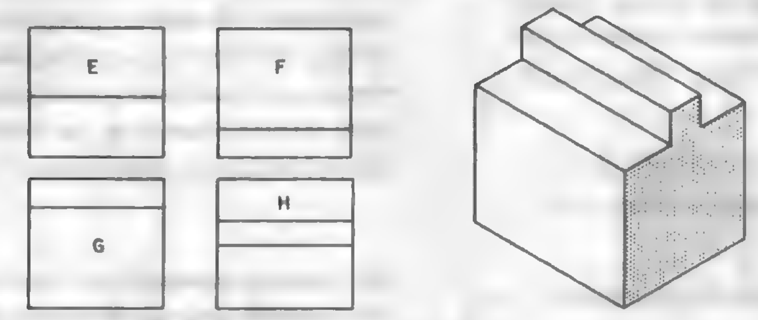
1. Se muestran las vistas ortogonales de cuatro objetos diferentes. Seleccione la vista superior del dibujo pictórico.
2. Dibuje la vista superior que seleccionó.

3-15

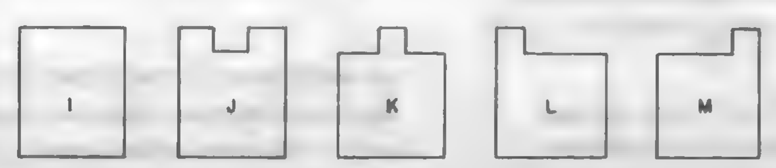
1. Siete (7)
2. Vista derecha
3. 



3-14



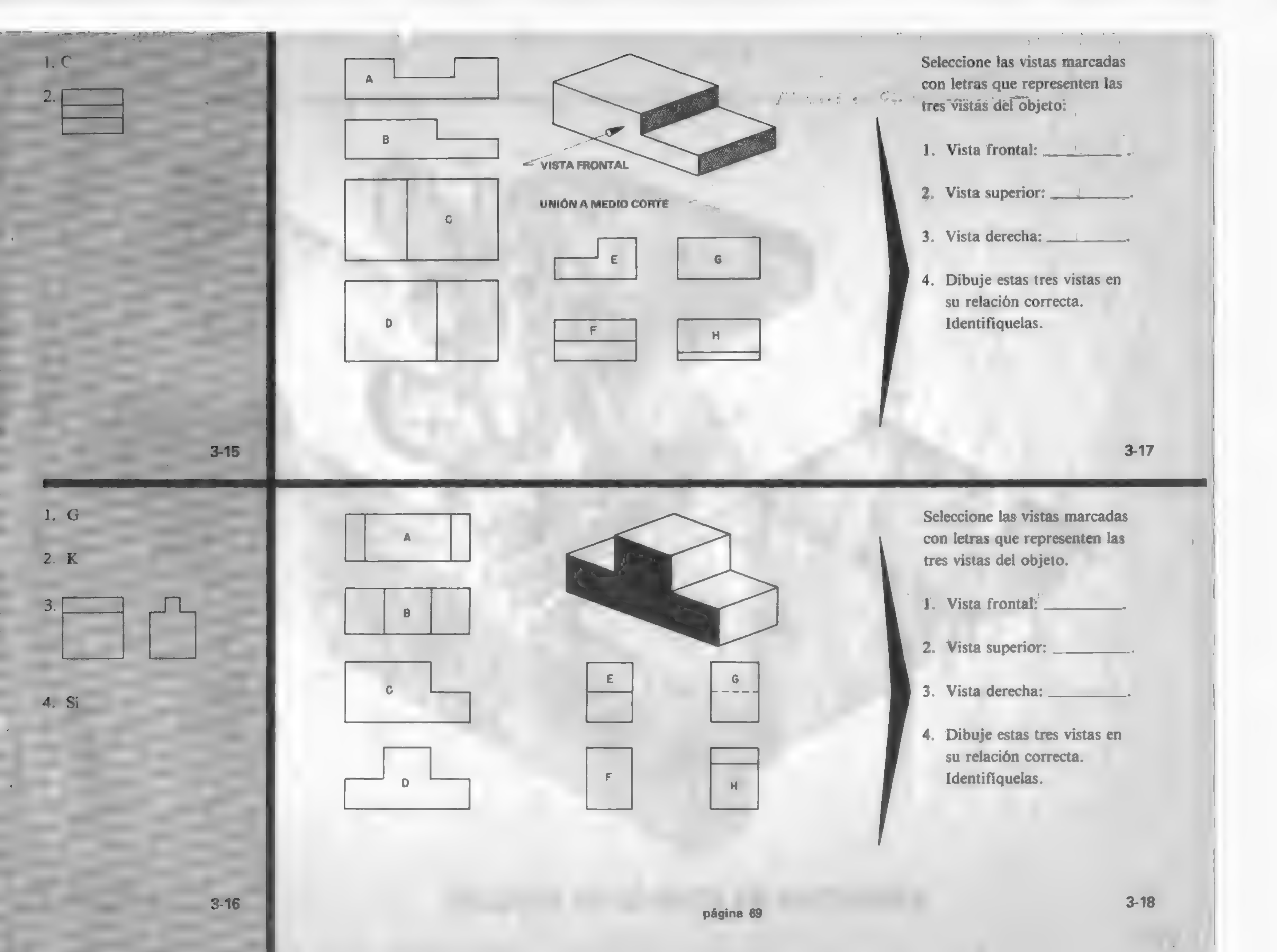
Seleccione la vista frontal en este grupo.



Seleccione la vista derecha en este grupo.

1. Diga qué letra está en la vista frontal del objeto
2. Mencione qué letra está en la vista derecha del objeto
3. Dibuje las vistas frontal y derecha. Muéstrelas en su relación correcta.
4. ¿Describen estas vistas el objeto por completo?

3-16



1. C
2.

3-15

Seleccione las vistas marcadas con letras que representen las tres vistas del objeto:

1. Vista frontal: ________.
2. Vista superior: ________.
3. Vista derecha: ________.
4. Dibuje estas tres vistas en su relación correcta. Identifíquelas.

3-17

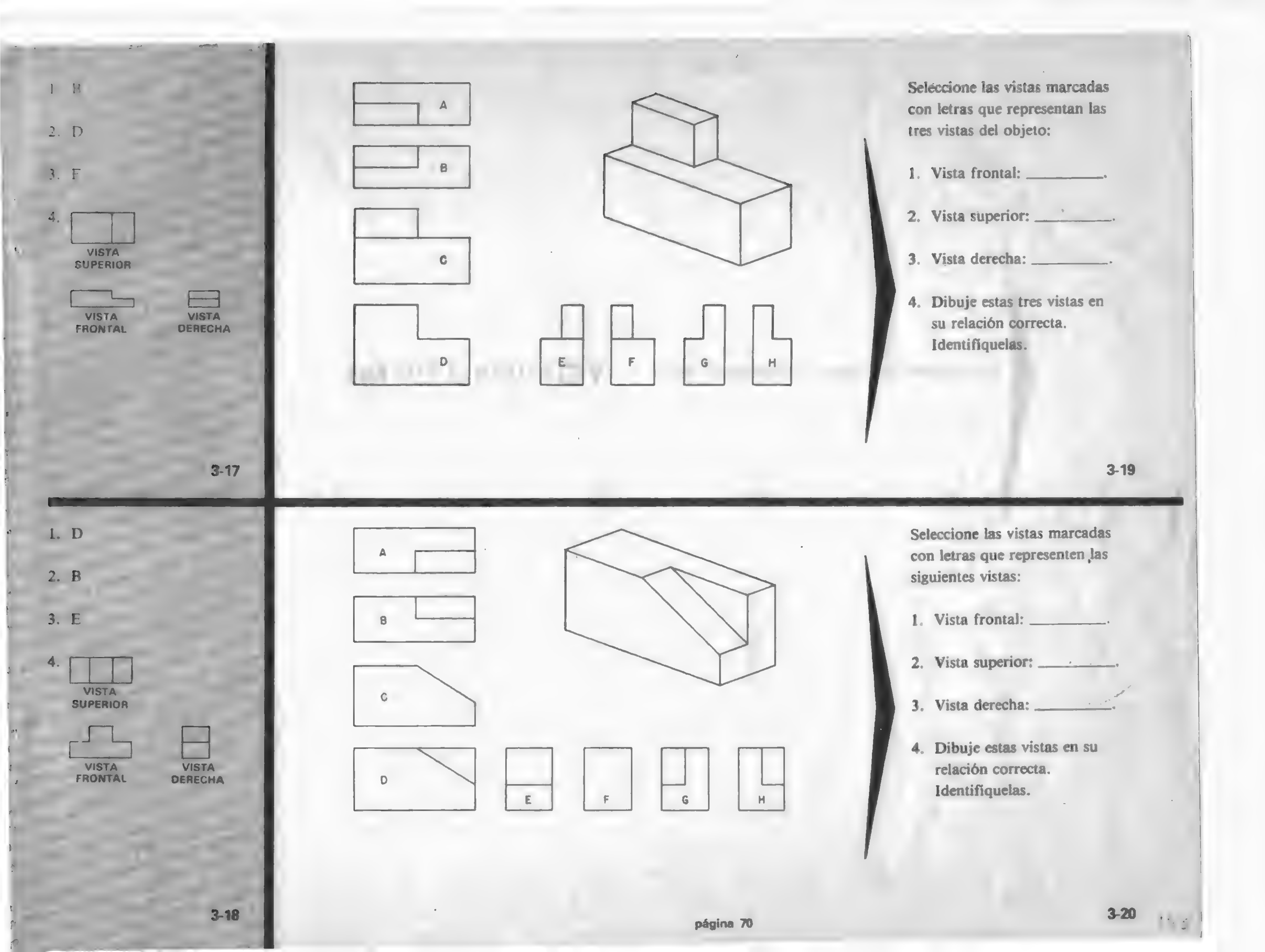
1. G
2. K
3.
4. Si

3-16

Seleccione las vistas marcadas con letras que representen las tres vistas del objeto.

1. Vista frontal: ________.
2. Vista superior: ________.
3. Vista derecha: ________.
4. Dibuje estas tres vistas en su relación correcta. Identifíquelas.

3-18



1. B

2. D

3. F

4.

3-17

Seleccione las vistas marcadas con letras que representan las tres vistas del objeto:

1. Vista frontal: ________.
2. Vista superior: ________.
3. Vista derecha: ________.
4. Dibuje estas tres vistas en su relación correcta. Identifíquelas.

3-19

1. D

2. B

3. E

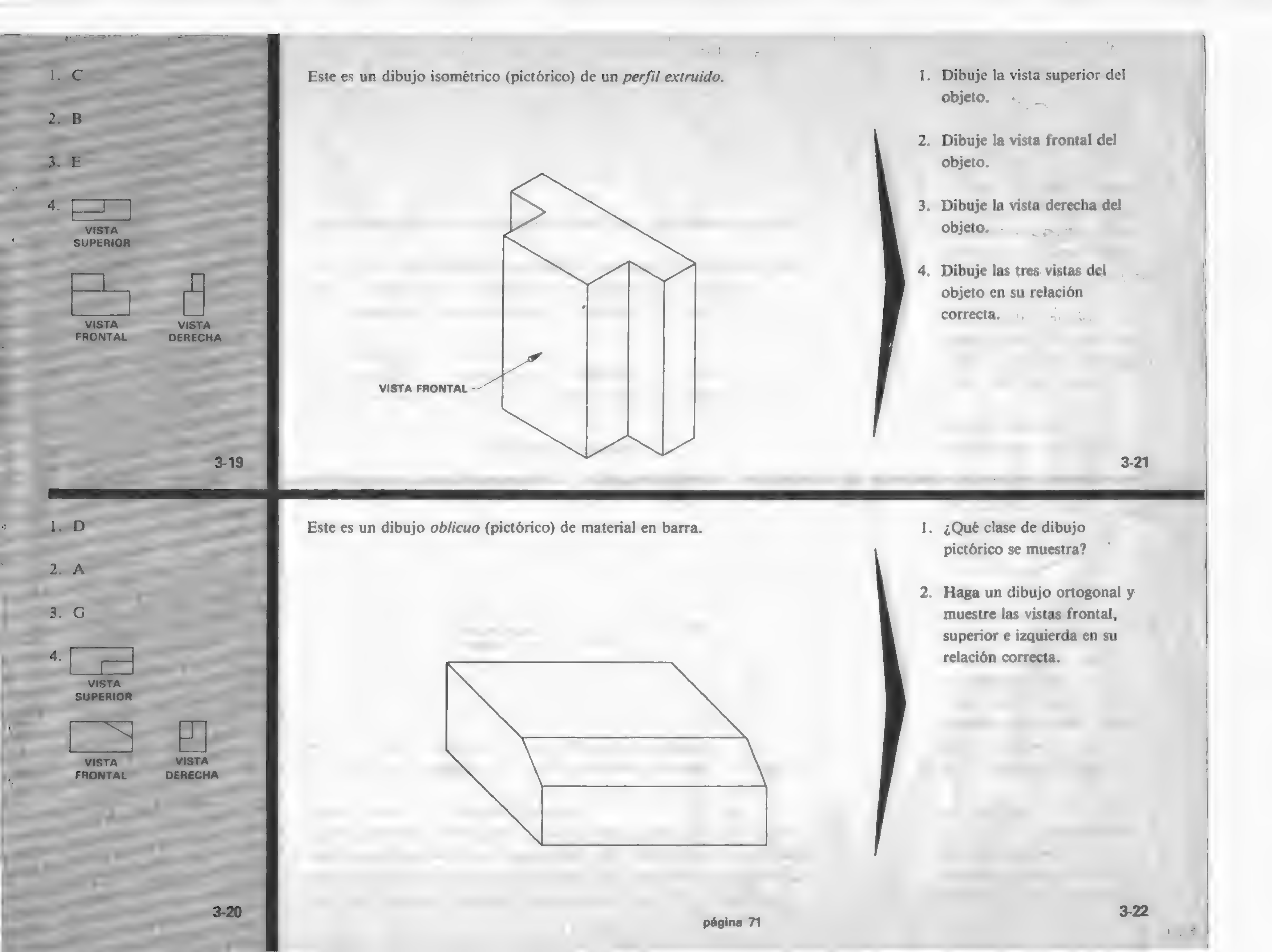
4.

3-18

Seleccione las vistas marcadas con letras que representen las siguientes vistas:

1. Vista frontal: ________.
2. Vista superior: ________.
3. Vista derecha: ________.
4. Dibuje estas vistas en su relación correcta. Identifíquelas.

3-20



1. C
2. B
3. E
4.

3-19

Este es un dibujo isométrico (pictórico) de un *perfil extruido.*

1. Dibuje la vista superior del objeto.
2. Dibuje la vista frontal del objeto.
3. Dibuje la vista derecha del objeto.
4. Dibuje las tres vistas del objeto en su relación correcta.

3-21

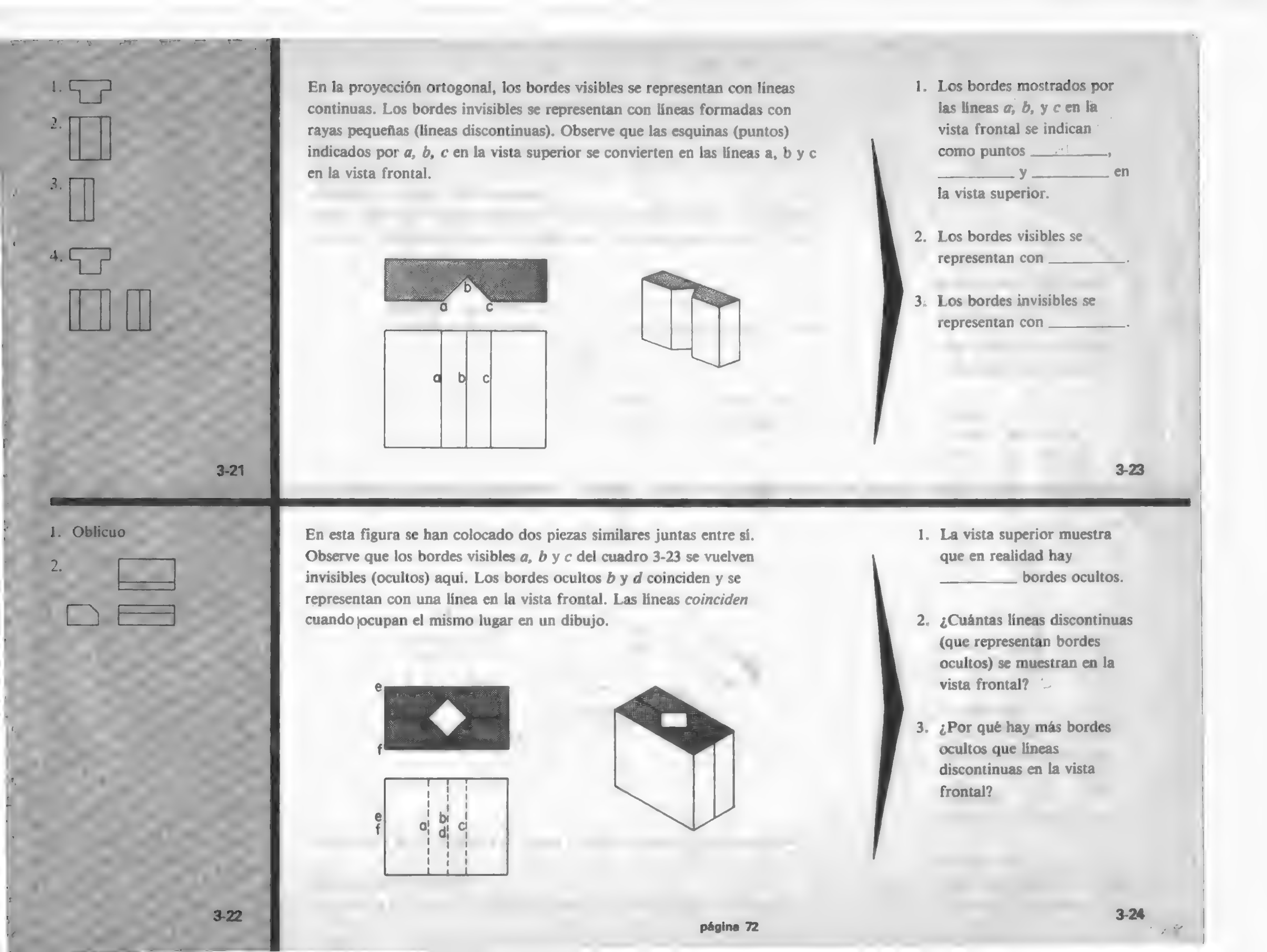
1. D
2. A
3. G
4.

3-20

Este es un dibujo *oblicuo* (pictórico) de material en barra.

1. ¿Qué clase de dibujo pictórico se muestra?
2. Haga un dibujo ortogonal y muestre las vistas frontal, superior e izquierda en su relación correcta.

3-22



1.
2.
3.
4.

3-21

En la proyección ortogonal, los bordes visibles se representan con líneas continuas. Los bordes invisibles se representan con líneas formadas con rayas pequeñas (líneas discontinuas). Observe que las esquinas (puntos) indicados por *a, b, c* en la vista superior se convierten en las líneas a, b y c en la vista frontal.

1. Los bordes mostrados por las líneas *a, b,* y *c* en la vista frontal se indican como puntos ______, ______ y ______ en la vista superior.
2. Los bordes visibles se representan con ______.
3. Los bordes invisibles se representan con ______.

3-23

1. Oblicuo
2.

3-22

En esta figura se han colocado dos piezas similares juntas entre sí. Observe que los bordes visibles *a, b* y *c* del cuadro 3-23 se vuelven invisibles (ocultos) aquí. Los bordes ocultos *b* y *d* coinciden y se representan con una línea en la vista frontal. Las líneas *coinciden* cuando ocupan el mismo lugar en un dibujo.

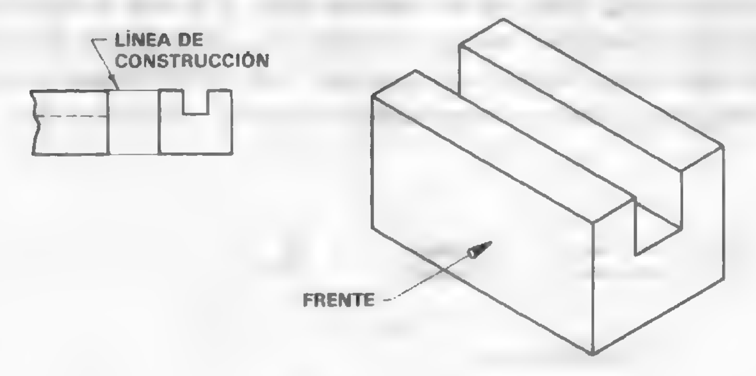
1. La vista superior muestra que en realidad hay ______ bordes ocultos.
2. ¿Cuántas líneas discontinuas (que representan bordes ocultos) se muestran en la vista frontal?
3. ¿Por qué hay más bordes ocultos que líneas discontinuas en la vista frontal?

3-24

1. *a*, *b* y *c*
2. Líneas continuas
3. Líneas formadas por rayas cortas (líneas discontinuas)

3-23

Cuando se hace un dibujo ortogonal del objeto, tendrá bordes ocultos en ciertas vistas. Es una buena costumbre dibujar primero la vista frontal. Luego, utilice líneas delgadas de construcción para integrar la otra vista.



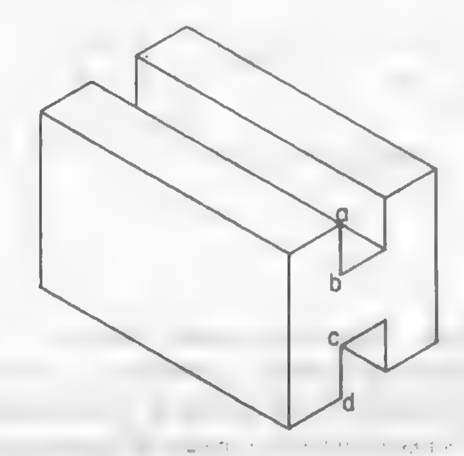
1. Haga un dibujo a tamaño natural, con vistas múltiples del objeto e incluya la vista izquierda, además de las tres vistas normales.
2. ¿Se muestran dos vistas iguales?
3. ¿Es necesario, en la práctica, mostrar una vista izquierda para la descripción completa del objeto?

3-25

1. Cuatro (4)
2. Tres (3)
3. Las líneas *b* y *d* coinciden y se indican con una línea.

3-24

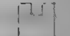
Se han fresado en este bloque dos ranuras de las mismas anchura y profundidad.



1. Dibuje las vistas frontal, superior y derecha del objeto en su relación correcta.
2. ¿Cuántos bordes ocultos tiene el objeto en la vista frontal?
3. ¿Cuántas líneas discontinuas se requieren?
4. ¿En cuál vista ortogonal se indican con una línea los cuatro bordes representados por *a*, *b*, *c*, y *d*?

3-26

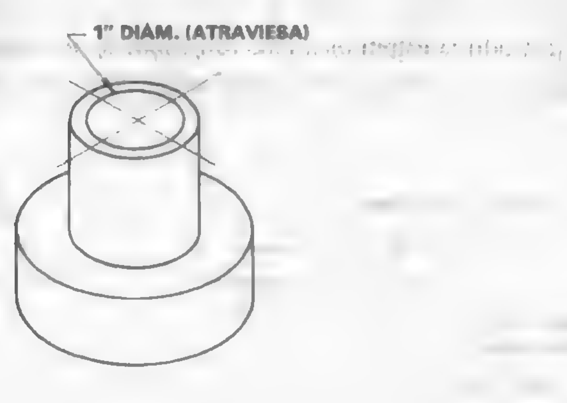
1. 

2. Las vistas derecha e izquierda
3. No

3-25

La vista superior del rodillo está hecha en su totalidad con circulos reales. La vista frontal consiste en rectángulos. La vista frontal también muestra los lados del agujero en forma de dos líneas rectas discontinuas.



1. Haga un dibujo ortogonal de dos vistas, del rodillo. Indique las líneas de centros verticales y horizontales.
2. ¿Son suficientes dos vistas para describir por completo el rodillo?
3. Una vista izquierda o una vista derecha sería idéntica a la vista ________.

3-27

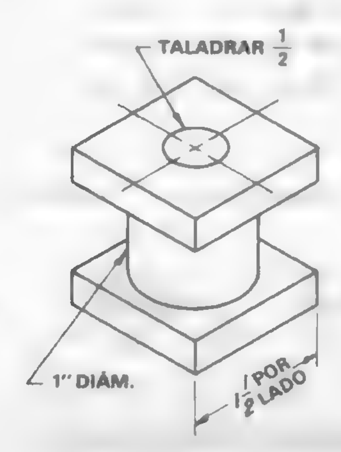
1.

2. Cuatro (4)
3. Dos (2)
4. En la superior

3-26

El espaciador está hecho con dos sólidos rectangulares conectados por un cilindro.

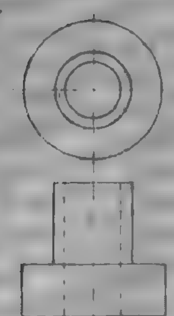
Éste es un dibujo pictórico (isométrico)



1. Dibuje las vistas superior, frontal e inferior del espaciador, sobre una línea vertical de centros.
2. ¿Cuáles dos vistas son iguales?
3. La vista derecha, vista izquierda y vista posterior, son todas como la vista ________.

3-28

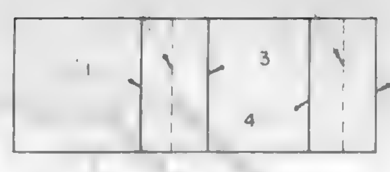
1.

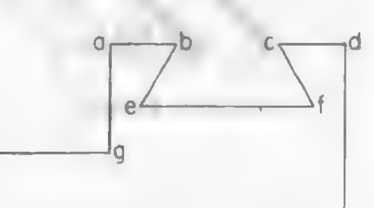


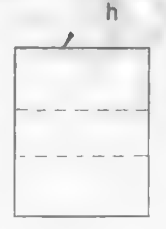
2. Si

3. Frontal

3-27







BLOQUE DE COLA DE MILANO

1. Haga corresponder las líneas numeradas de la vista superior con las esquinas marcadas con letras de la vista frontal.

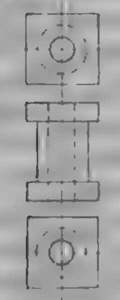
2. Dibuje la vista derecha y marque los bordes ocultos con sus letras correspondientes de la vista superior.

3. Dibuje la vista derecha y marque los bordes ocultos con las letras correspondientes de la vista frontal.

4. ¿Cuántas líneas coinciden y están representadas por *h* en la vista derecha?

3-29

1.

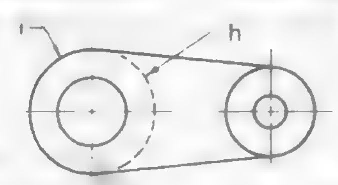


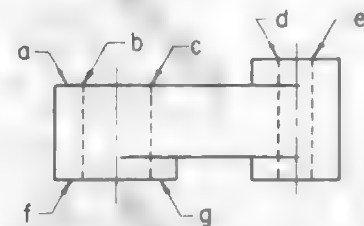
2. Superior e inferior

3. Frontal

3-28

Se utilizan líneas discontinuas para mostrar los bordes invisibles de los agujeros en las vistas en las cuales los agujeros están ocultos.





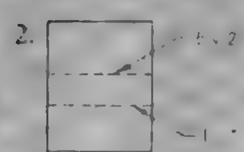
1. Los agujeros están representados con las líneas discontinuas _________.

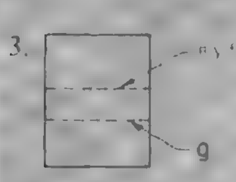
2. Las superficies *a* y *f* de la vista frontal están limitadas por el arco _________ en la vista superior.

3. ¿Por qué está hecho el arco *h* con línea discontinua?

3-30

1. *a*-1; *b*-3; *c*-4; *d*-6; *e*-2; *f*-5; *g*-1

2. 

3. 

4. Cuatro (4)

3-29

Cuando en una vista coinciden un borde oculto y un borde visible, se indica el borde visible.

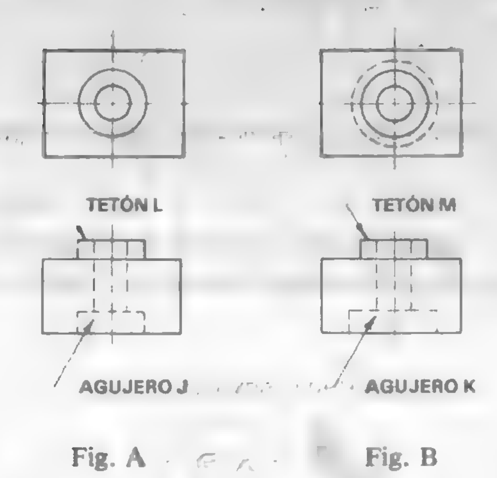


Fig. A   Fig. B

1. Como las figuras A y B son iguales en muchos aspectos, ¿cómo explica el círculo con líneas discontinuas en la figura B?

2. ¿Por qué no hay círculos con líneas discontinuas en la vista superior de la figura A?

3-31

1. *b*, *c*, *d*, *e*

2. *i*

3. Porque representa un borde oculto (línea oculta)

3-30

Cuando una línea oculta muestra en dónde empieza y termina una superficie, la línea discontinua empieza y termina con rayas que tocan la línea visible, como se muestra en *j* y en *c*.

Cuando una línea discontinua muestra la parte oculta de una superficie y una línea visible muestra el resto de la misma superficie, se deja un espacio entre la última raya y la línea visible, como se indica en *e*.

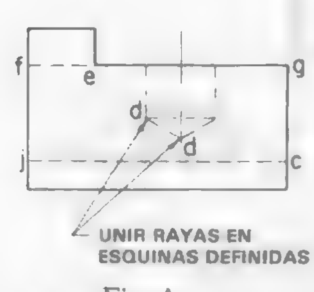


Fig. A

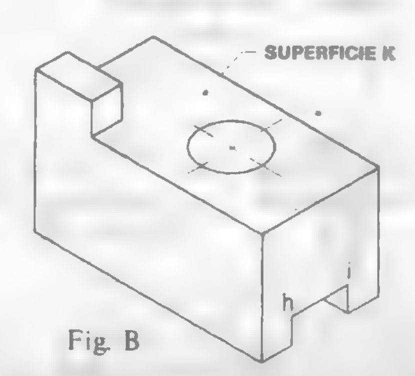


Fig. B

1. ¿Por qué se deja espacio en *e* en la figura A?

2. ¿Por qué toca la raya la línea visible en *f*?

3. ¿Por qué están unidas las líneas discontinuas en *d*?

4. ¿Cuántos bordes ocultos se representan con la línea discontinua *j*-*c*.

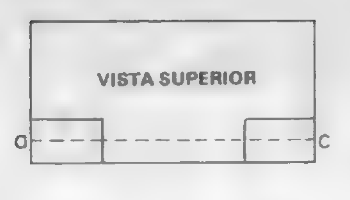
5. ¿Con qué letras están marcados estos bordes en la figura B?

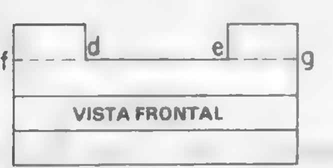
3-32

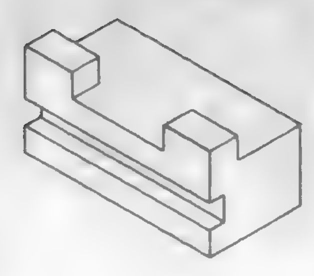
1. Los diámetros del agujero K y el tetón M no son iguales

2. Porque coinciden los bordes visibles e invisibles que representan el agujero J y el tetón L

3-31







1. ¿Está bien trazada la linea *a-c* en la vista superior?

2. ¿Esta bien trazada la línea *f-d* en la vista frontal?

3. Está bien trazada la línea *e-g?*

4. Dibuje una vista derecha del objeto.

3-33

1. Porque la superficie K (Fig. A) está oculta en parte (*f-e*) y visible en parte (*e-g*)

2. La linea discontinua indica en dónde empieza la superficie oculta

3. Las rayas se unen en esquinas definidas

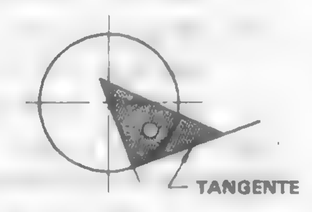
4. Dos (2)

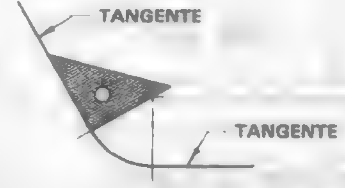
5. *h* e *i*

3-32

Las tangentes siempre se dibujan perpendiculares a los radios, como lo indican los triángulos equiláteros en las figuras A y B y la línea de centros vertical en la figura B.

La línea de centros radial por lo general se extiende a través de la circunferencia, para marcar el punto de tangencia.

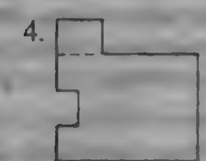




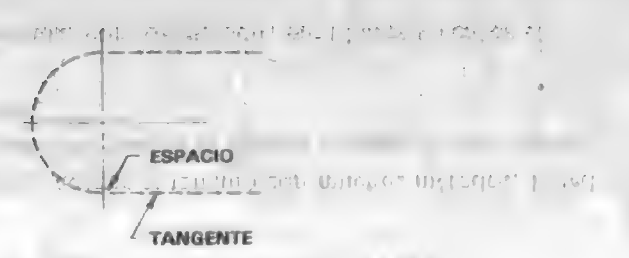
1. Los triángulos equiláteros de las figuras A y B indican que la tangente siempre se dibuja ________ al radio.

2. ¿Cómo se suele indicar el punto de tangencia?

3-34

1. Sí
2. Sí
3. No
4. 

3-33



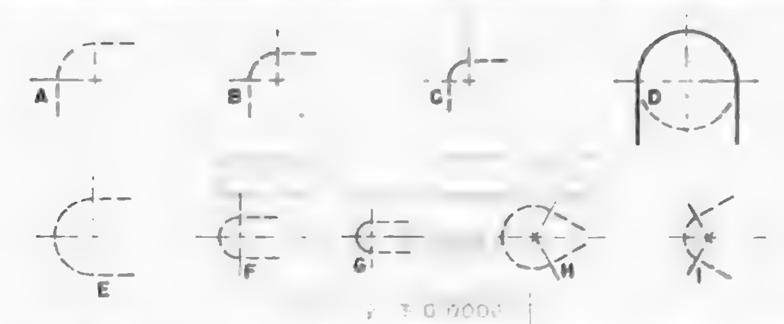
En la figura se ilustra una tangente oculta dibujada en forma correcta. Observe que las rayas ocultas del arco tocan la línea del centro al punto de tangencia. Observe también que se indica espacio entre la línea del centro al punto de tangencia y la línea tangente oculta (línea recta).

1. ¿Está bien dibujada la tangente superior en la ilustración?
2. Las tangentes (sí/no) se dibujan siempre perpendiculares a las líneas de centros verticales u horizontales (radios).

3-35

1. Perpendicular (90°)
2. Al extender el radio al punto de tangencia a través de la circunferencia

3-34



Las rayas para los arcos ocultos siempre empiezan en el punto de tangencia. El *punto de tangencia* es el punto en donde un círculo o un arco se encuentran con una línea recta.

Las líneas tangentes siempre son perpendiculares a los radios. Los arcos ocultos pequeños (1/4 R o menos) se pueden dibujar con línea continua. Los ejemplos son C y G en el dibujo.

Las líneas de bordes ocultos y las líneas de centros no se indican cuando coinciden con las líneas visibles en un dibujo.

1. Cuando se indican los arcos y tangentes ocultos, el espacio se deja en: (a) el lado del arco del radio; (b) el lado de la tangente.
2. Haga una lista de las letras que representan las figuras en donde se muestra lo antes dicho.
3. ¿Por qué se dibujan con línea continua los arcos ocultos en C y G?
4. Si un borde oculto coincide con un borde visible ¿qué borde se ilustra?

3-36

1. Sí
2. No

3-35

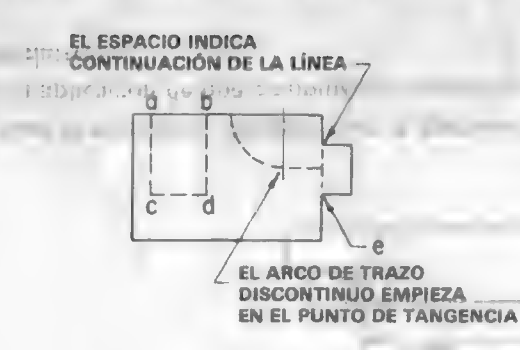


Fig. A

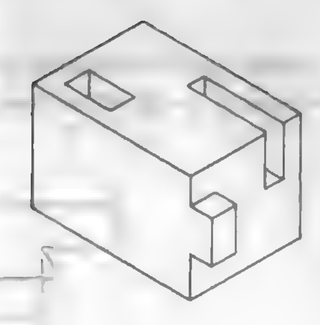


Fig. B

1. ¿Qué vista de la figura B se representa en la vista de la figura A?
2. ¿Por qué hay un espacio en *e* en la figura A?

3-37

1. (b) El lado de la tangente
2. A, B, C, E, F, G, H, I
3. Sus radios son menores de 1/4"
4. El visible

3-36



Fig. A

Fig. B

1. ¿Qué vista de la figura B se representa en la vista de la Figura A?
2. ¿Por qué hay un espacio en *g* en la figura A?
3. Las rayas de los arcos ocultos (tocan/no tocan) los radios al punto de tangencia.

3-38

1. Vista frontal
2. El espacio indica la continuación de la superficie oculta

3-37

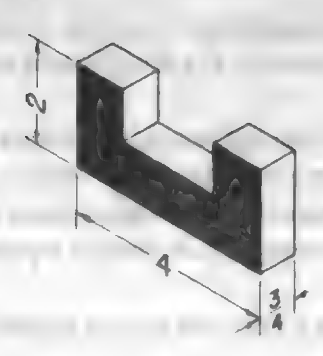


Fig. A

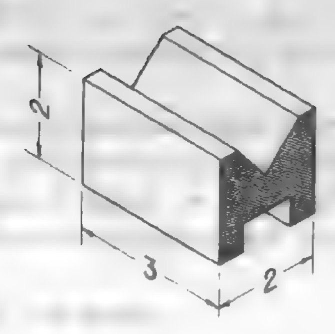


Fig. B

NOTA: Estime las dimensiones que no se mencionan. Utilice papel cuadriculado de 1/4"

Complete lo siguiente:

1. Dibuje las vistas frontal, superior y derecha de la figura A.
2. Dibuje las tres vistas de la figura B.

3-39

1. Vista superior
2. El espacio indica la continuación de la linea
3. Tocan

3-38

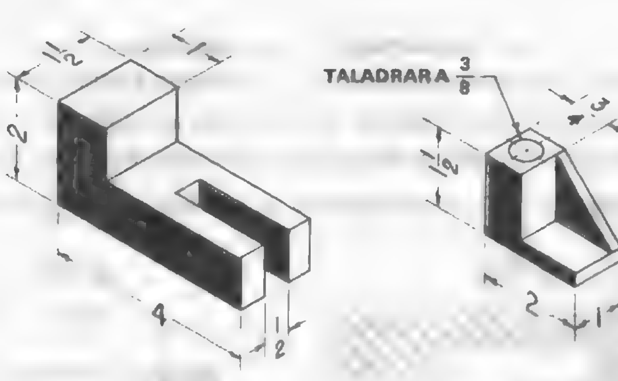
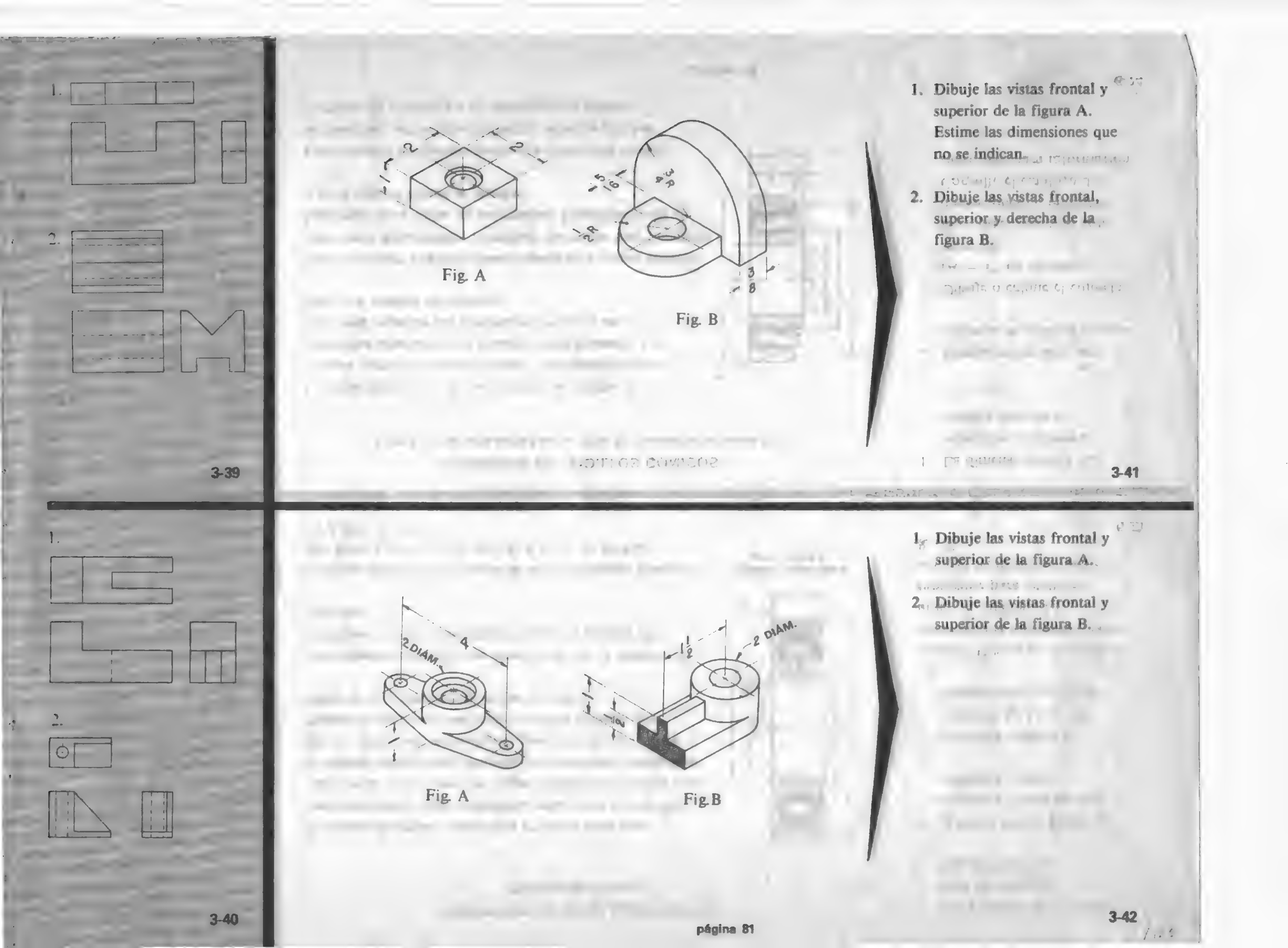


Fig. A

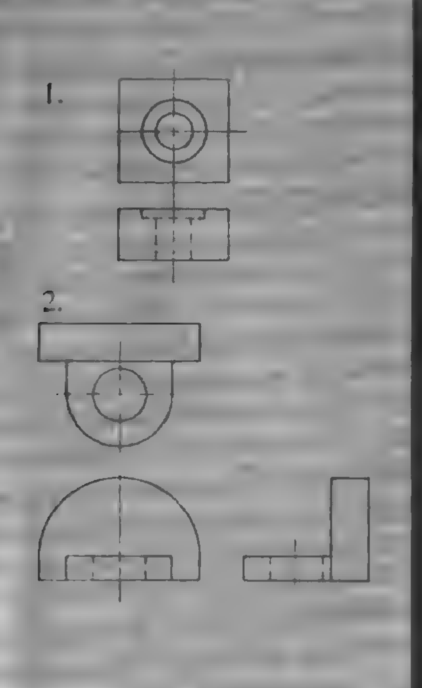
Fig. B

1. Dibuje las tres vistas de la figura A. Verifique con todo cuidado los extremos de las líneas discontinuas.
2. Dibuje las tres vistas de la figura B.

3-40



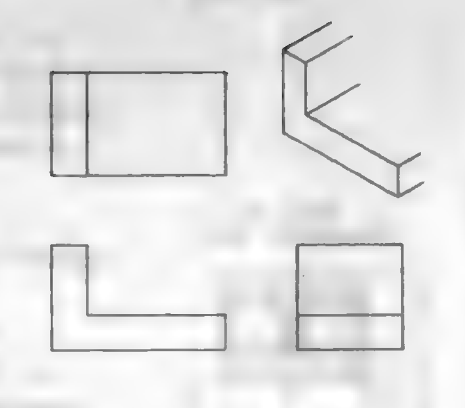
1.
2.
3-39
Fig. A
Fig. B
1. Dibuje las vistas frontal y superior de la figura A. Estime las dimensiones que no se indican.
2. Dibuje las vistas frontal, superior y derecha de la figura B.
3-41
1.
2.
3-40
4
2 DIÁM.
2 DIÁM.
Fig. A
Fig.B
1. Dibuje las vistas frontal y superior de la figura A.
2. Dibuje las vistas frontal y superior de la figura B.
3-42



3-41

Usted podrá leer un plano, cuando pueda visualizar el aspecto de los objetos, al combinar las vistas ortogonales.

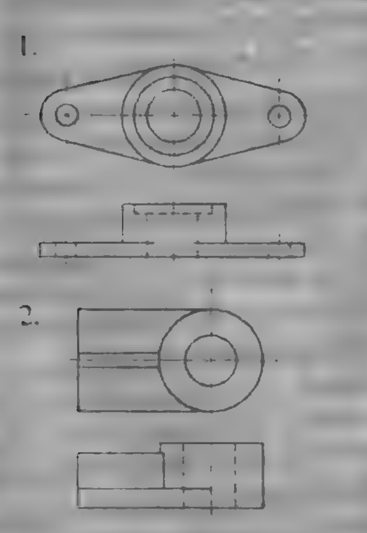
Estudie siempre primero la vista frontal. Luego, agregue las otras vistas para imaginarse cómo se ve el objeto. Esto se hace con más facilidad mediante el uso de un bloque dibujado con líneas isométricas para hacer sus trazos.



Haga un dibujo pictórico del soporte o ménsula en papel con líneas isométricas.

Haga su dibujo de 3" de longitud, 2" de anchura y 1-1/2" de altura. Las partes vertical y horizontal tienen 1/2" de espesor.

3-43

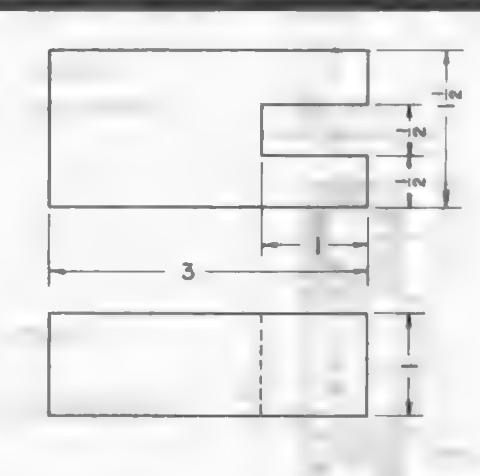


3-42

En muchos casos son suficientes dos vistas para la descripción completa de un objeto.

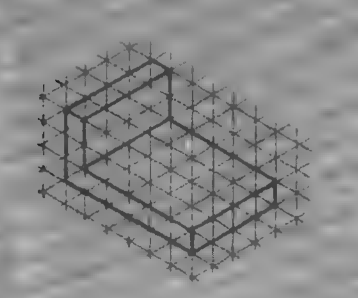
Cuando se utilizan más vistas de las necesarias, se requiere una mayor cantidad de tiempo para hacer el dibujo.

Las vistas que se suelen mostrar son las vistas frontal y superior o frontal y derecha.



1. Haga un dibujo pictórico de la pieza, en papel con líneas isométricas.
2. Dibuje una vista del lado derecho en papel blanco.
3. Dibuje una vista del lado izquierdo en papel blanco.

3-44



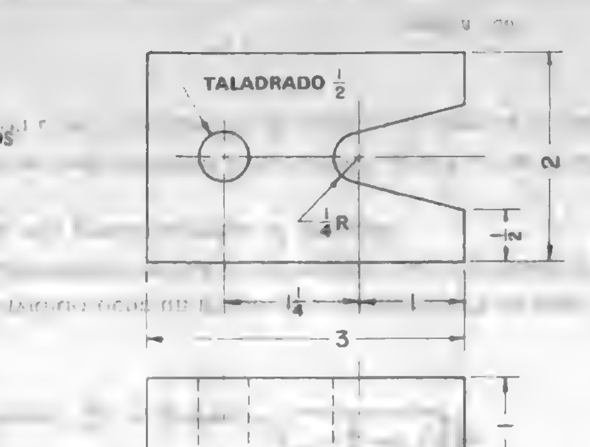
3-43

La guía para sierra de calar o la sierra de joyero sólo requiere dos vistas.

Las vistas ortogonal e isométrica se pueden trazar sobre las líneas de centros.

Estudie las acotaciones de este dibujo.

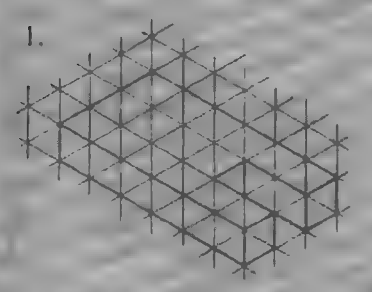
Un círculo en vista isométrica aparece como elipse.



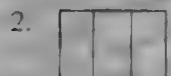
1. Haga un dibujo pictórico de la guía para sierra de calar, en papel con líneas isométricas.
2. ¿Cuál vista es la que incluye más acotaciones?
3. Exponga las razones para ello.

3-45

1.

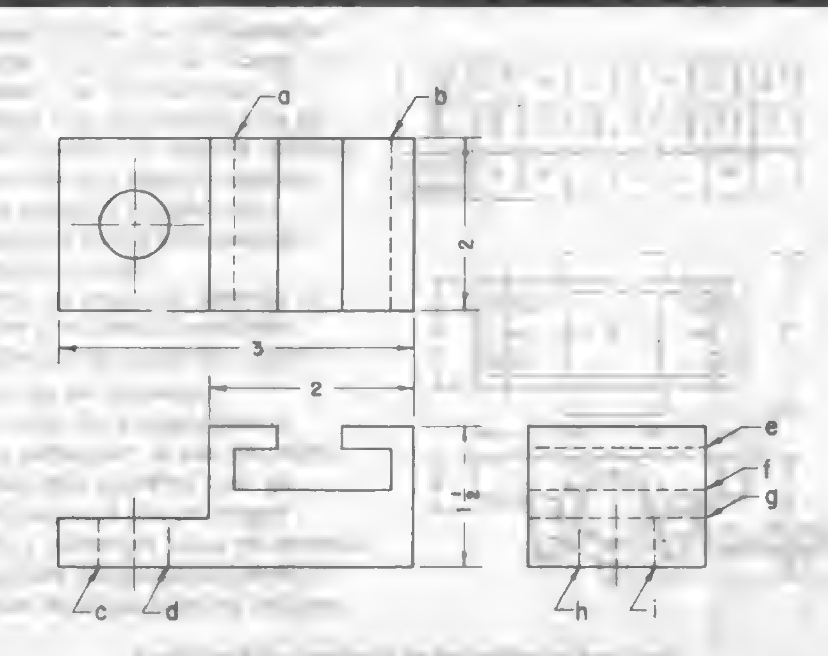


2.



3.

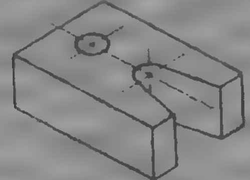
3-44



1. Haga este dibujo a tamaño natural en papel con líneas isométricas. Estime las dimensiones que no se indican.
2. Las líneas discontinuas se indican con las letras *a* hasta *i*. Ponga las letras por su orden e indique si la línea correspondiente está trazada en forma correcta o incorrecta.

3-46

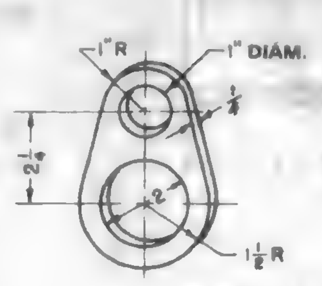
1.



2. La vista superior

3. Es la que muestra más detalles

3-45



Dibuje las dos vistas (frontal y derecha) de la figura. Acote su dibujo.

3-47

1.

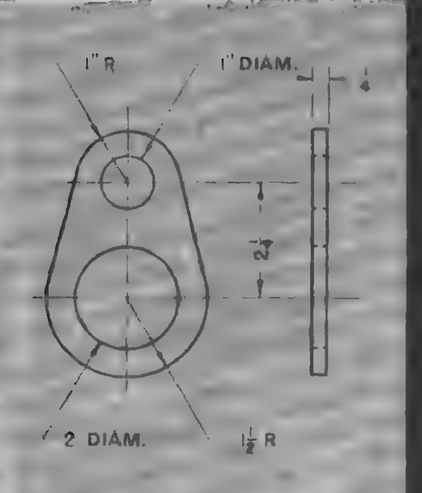
2. *a:* Incorrecta
   b: Correcta
   c: Correcta
   d: Incorrecta
   e: Incorrecta
   f: Correcta
   g: Correcta
   h: Incorrecta
   i: Correcta

3-46

En una proyección de vistas múltiples se utilizan seis vistas. Un dado es uno de los pocos objetos que requiere las seis vistas para su representación completa.

1. Haga una lista de las cuatro vistas generales que se han usado hasta este momento.
2. Mencione las otras vistas.
3. ¿Cuál es la vista clave en una proyección de vistas múltiples?
4. Empiece por el lado izquierdo e indique las cuatro vistas alineadas en sentido horizontal.
5. Empiece por la parte superior e indique las tres vistas alineadas en sentido vertical.
6. ¿Debería usted esperar encontrarse en otros dibujos con la misma relación entre las vistas?

3-48



3-47

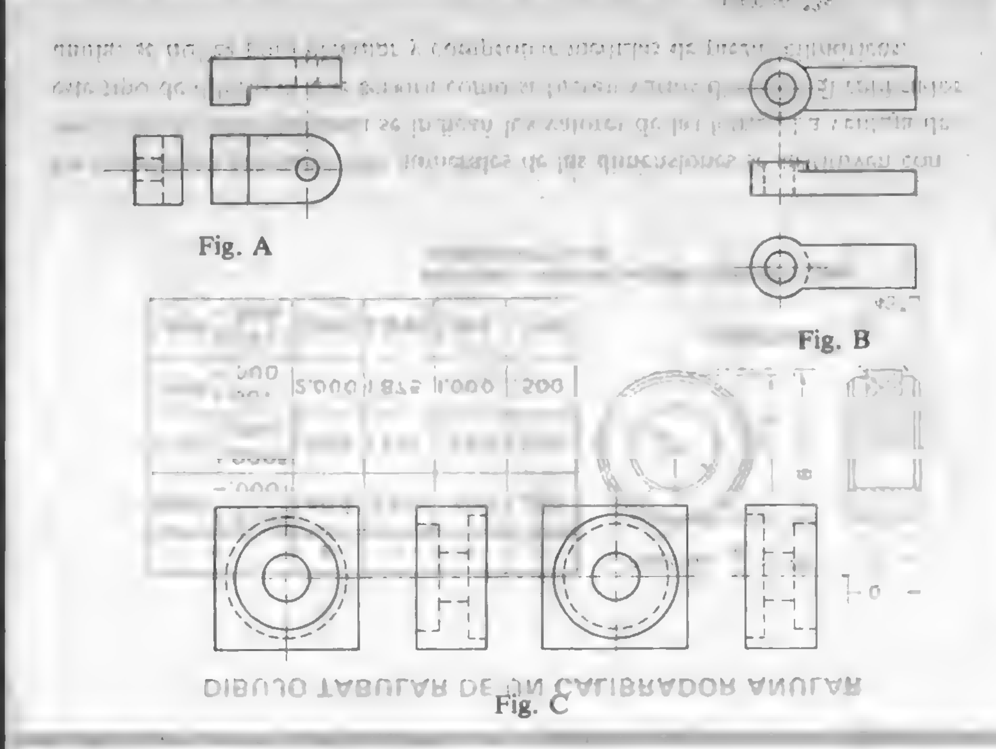


Fig. C

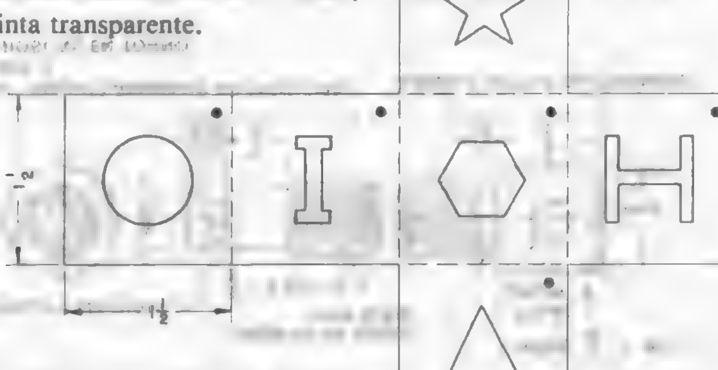
1. Indique las vistas que se muestran de la figura A.
2. Dibuje la vista derecha de la figura A.
3. ¿Cuál es la diferencia entre las vistas derecha e izquierda?
4. ¿Cuáles son las tres vistas mostradas en la figura B?
5. ¿Sirve la vista inferior para agregar algo que no muestran las vistas superior y frontal?
6. ¿Cuáles son las cuatro vistas que se muestran en la figura C?

3-49

1. Vistas frontal, superior, derecha e izquierda
2. Vistas inferior y posterior
3. Vista frontal
4. Vistas posterior, izquierda, frontal, derecha
5. Vistas superior, frontal e inferior
6. Si

3-48

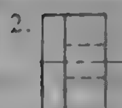
Dibuje los seis lados o caras de un cubo de 1-1/2" en papel cuadriculado. Agregue las letras y figuras ilustradas. Corte su dibujo por las líneas continuas y dóblelo a 90° sobre las líneas discontinuas. Arme el cubo y sujételo con cinta transparente.



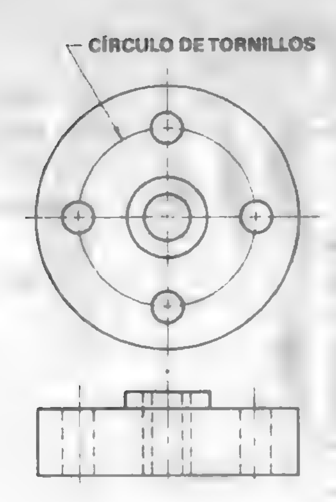
El punto (•) indica la parte superior derecha de la figura, cuando se utiliza para determinar la relación entre las vistas.

1. Seleccione la estrella como la vista frontal. Anote las letras y figuras en las otras cinco vistas.
2. Seleccione la H como vista frontal y repita las instrucciones del párrafo 1.
3. Seleccione el círculo como vista frontal y repita las instrucciones del párrafo 1.

3-50

1. Vistas frontal, superior e izquierda
2. 
3. Hay un borde invisible más (linea discontinua) en la vista izquierda
4. Superior, frontal e inferior
5. No
6. Vistas posterior, izquierda, frontal y derecha

3-49

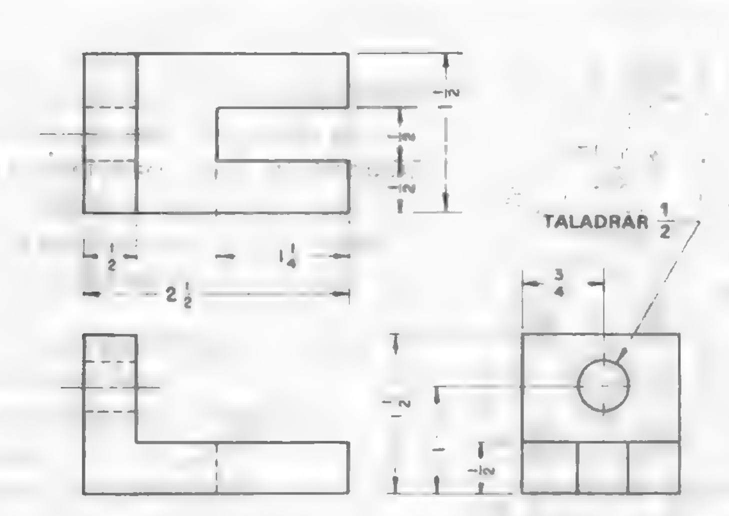


1. ¿Se suelen acotar los detalles ocultos?
2. Dibuje esta figura al doble del tamaño mostrado y acótela. Estime los valores de las dimensiones.

3-51

1. Superior: círculo
   Derecha: letra H
   Izquierda: letra I
   Posterior: triángulo
   Inferior: hexágono
2. Superior: estrella
   Derecha: círculo
   Izquierda: hexágono
   Posterior: letra I
   Inferior: triángulo
3. Superior: estrella
   Derecha: letra I
   Izquierda: letra H
   Posterior: hexágono
   Inferior: triángulo

3-50



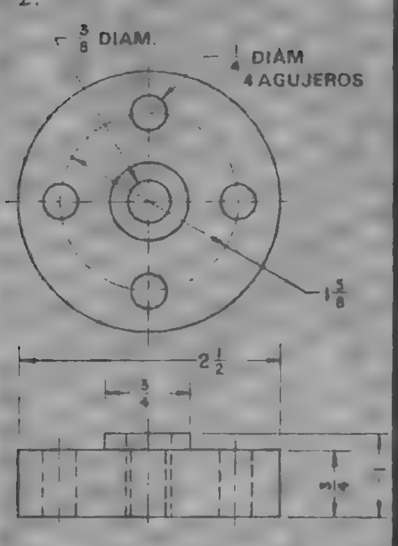
Este dibujo con tres vistas está acotado de acuerdo con las prácticas preferidas.

1. ¿Cuál vista tiene más acotaciones?
2. ¿Cuál vista muestra más detalle?
3. ¿Cuál vista no tiene acotaciones?
4. ¿Hay algunas acotaciones a la izquierda de la vista frontal?
   ¿A la izquierda de la vista superior?
5. La mayoría de las acotaciones (están/no están) entre las vistas.
6. ¿Hay algunas acotaciones hacia la derecha de la vista del lado derecho?

3-52

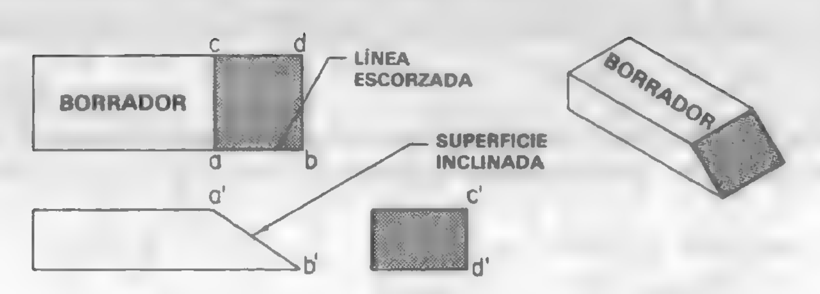
1. No

2.



3-51

VISTAS AUXILIARES



Algunos objetos tienen superficies que no son paralelas con ninguno de los seis planos de proyección (lados de la caja de proyección). Se llaman superficies inclinadas. No muestran sus formas o tamaños reales en ninguna de las seis vistas ortogonales. Obtenga un borrador similar al ilustrado y estudie la relación entre la superficie inclinada con las vistas superior y de extremo.

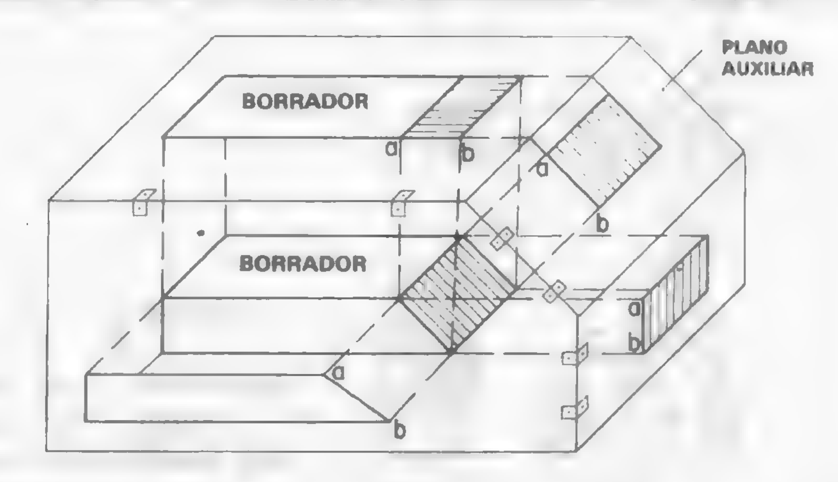
Con una regla mida las líneas *a-b* y *a'-b'*.

1. La distancia *a-b* es (mayor/menor) que la distancia *a'-b'*.
2. La distancia *c-d* es (mayor/menor) que la distancia *c'-d'*.
3. La longitud real de la superficie inclinada se indica con la línea ________.
4. ¿Qué nombre se da a una línea proyectada más corta que su longitud real?
5. ¿Representa *c'-d'* una línea escorzada?

3-53

1. Superior
2. Superior
3. Frontal
4. No
   No
5. Están
6. No

3-52



El plano auxiliar de proyección está conectado con el plano de proyección frontal. El plano auxiliar siempre se pone paralelo a la cara del objeto que se va a dibujar sobre el mismo.

1. ¿Cuántos planos de proyección se ilustran?
2. Mencione los planos de proyección.
3. La línea *a-b* se muestra en cuatro vistas. ¿En cuáles de ellas se muestra su longitud total?
4. ¿Qué nombre se da a una línea que se proyecta más corta de lo que es en realidad?
5. ¿Cómo se coloca el plano auxiliar en relación con la cara inclinada o en pendiente del objeto?

3-54

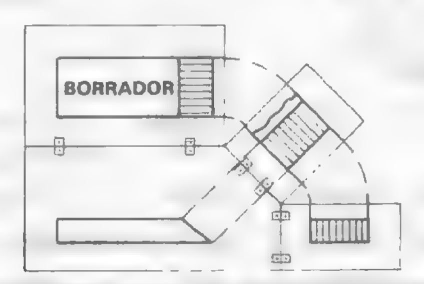
1. Menor
2. Mayor
3. a'-b'
4. Escorzada
5. Sí

3-53

Se ha abierto la caja de proyección con el borrador dibujado en cuatro de sus planos de proyección y está plana en el papel.

También se puede ver una parte superior del borrador (limitada por la línea de corte corto) en el plano auxiliar. Esto se llama una *vista auxiliar parcial*. La vista auxiliar suele estar limitada a la superficie inclinada. En el plano auxiliar sólo se necesita mostrar la parte de un objeto que *se debe* ilustrar en ángulo.

En lo sucesivo, se utilizarán en forma intercambiable las palabras *planos* y *vistas*.



1. ¿En qué vista se ilustra a tamaño completo la superficie inclinada del borrador?
2. ¿En qué vista está más escorzada la superficie inclinada?
3. ¿Con qué plano de proyección está conectado el plano auxiliar?
4. ¿Es necesario mostrar alguna superficie, además de la superficie inclinada, en la vista auxiliar?

3-55

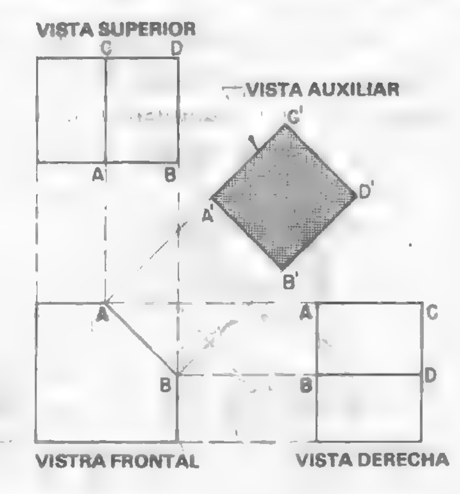
1. Cuatro (4)
2. Frontal, superior, derecha y auxiliar
3. Vistas frontal y auxiliar
4. Escorzada
5. Paralelo con el mismo

3-54

Se presentan las tres vistas principales y una vista auxiliar de un bloque pequeño.

Estudie la vista delantera, en especial la superficie inclinada A-B. Observará que A-B también se muestra en las vistas superior y derecha.

En la vista auxiliar, la superficie inclinada se indica con A'-B'-D'-C'. En las vistas superior y derecha, la superficie inclinada se indica con A-B-D-C.



1. ¿En la vista superior se indica la línea inclinada A-B en su longitud real?
2. ¿Es la línea A-C, en la vista superior, igual a la línea A'-C' en la vista auxiliar?
3. ¿En cuáles otras vistas se muestra en su longitud real la línea A-B de la vista frontal?
4. ¿En cuál o cuáles vistas está escorzada la línea A-B?

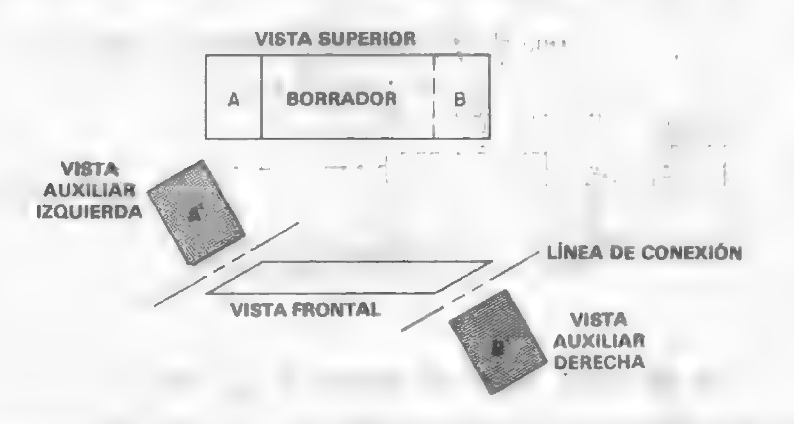
3-56

1. Vista auxiliar
2. Vista derecha
3. Frontal
4. No

3-55

No hay límite a la posición que pueda tomar la vista auxiliar. El plano auxiliar se puede conectar o articular con cualquiera de los planos principales de proyección.

Las líneas de conexión son líneas imaginarias en torno a las cuales gira el plano auxiliar. Por lo general, no se muestran en el dibujo original.



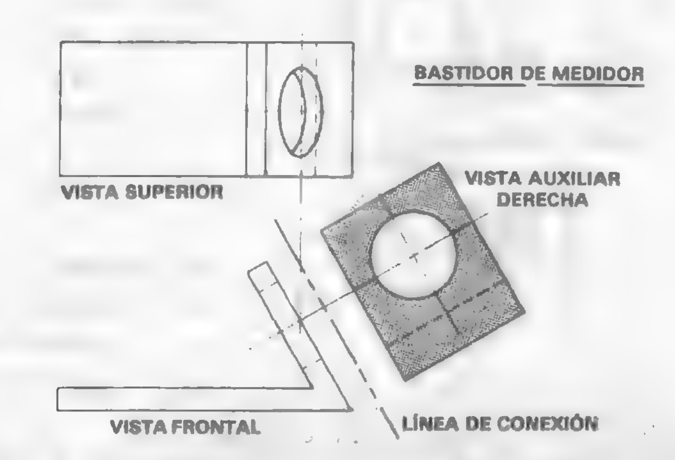
1. ¿Cuántas vistas auxiliares se muestran?
2. Mencione las vistas auxiliares.
3. ¿Con qué plano principal de proyección están conectados los planos auxiliares de proyección?
4. ¿En qué vista están escorzadas las superficies inclinadas?
5. ¿En qué vistas se muestran las superficies inclinadas en su tamaño completo?
6. La línea imaginaria de conexión siempre está _________ con la superficie inclinada.

3-57

1. No
2. Sí
3. Vista auxiliar
4. Vistas superior y derecha

3-56

Las vistas auxiliares son de especial utilidad para mostrar superficies inclinadas en las cuales pueda haber agujeros, círculos, arcos y partes cilíndricas.



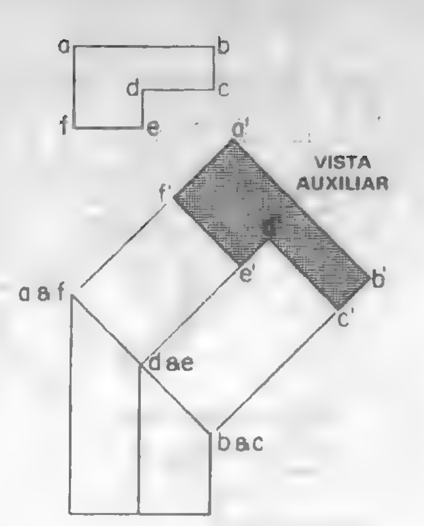
1. El agujero en el bastidor del medidor se muestra como una _________ en la vista superior.
2. Dibuje la vista derecha. ¿Qué forma adopta el agujero?
3. ¿En cuántas vistas está escorzada la superficie inclinada?
4. Mencione la o las vistas.
5. ¿Sería necesario mostrar la línea de conexión?

3-58

1. Dos (2)
2. Vista auxiliar izquierda, vista auxiliar derecha
3. Frontal
4. Vista superior
5. Vista auxiliar izquierda, vista auxiliar derecha
6. Paralela

3-57

Estudie con cuidado este dibujo. Se le mostrarán las vistas superior y frontal de diversos objetos un tanto similares y se le pedirá dibujar la vista auxiliar de cada uno.



1. ¿Qué vistas del objeto se muestran?
2. Diga la vista normal que muestra la longitud real de la cara inclinada del objeto.
3. Diga la vista normal que muestra la anchura real del objeto.
4. ¿Qué vista muestra la longitud y anchura reales de la superficie inclinada?

NOTA: No acote las vistas de sus dibujos de vistas auxiliares.

3-59

1. Elipse (óvalo)
2. Elíptica
3. Una
4. Vista superior
5. No

3-58



1. Dibuje las vistas frontal y superior de la figura A y agregue la vista auxiliar.
2. Dibuje las vistas frontal y superior de la figura B y agregue la vista auxiliar.
3. Dibuje las vistas frontal y superior de la figura C y agregue la vista auxiliar.
4. En cada caso, la vista auxiliar muestra la cara inclinada a su __________ real.
5. En la figura C ¿cuál es la forma del agujero en la vista superior?

3-60

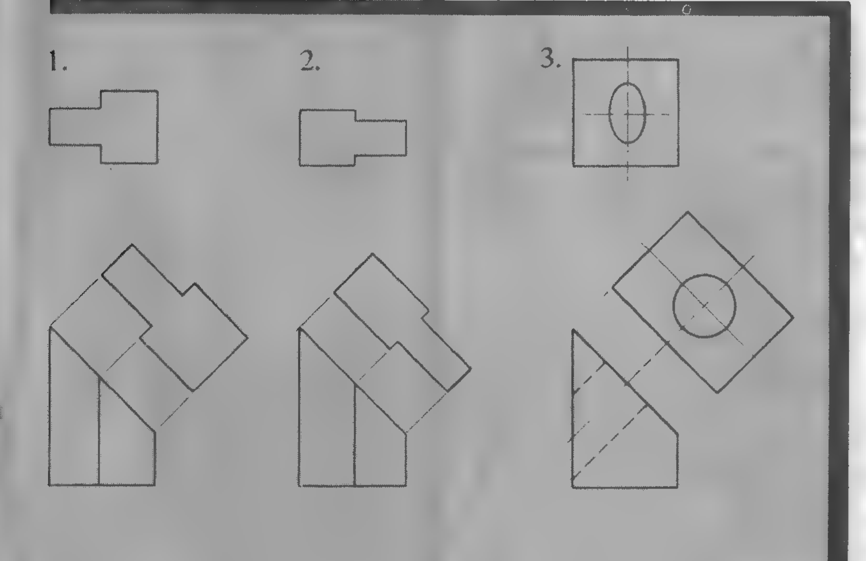
1. Vista frontal, vista superior, vista auxiliar

2. Frontal

3. Superior

4. Vista auxiliar

3-59



4. Tamaño (forma)

5. Elíptica

3-60

FIN DEL CAPĪTULO 3

PASE LA PÁGINA Y EMPIECE EL CAPÍTULO 4

capítulo 4 SECCIONAMIENTO

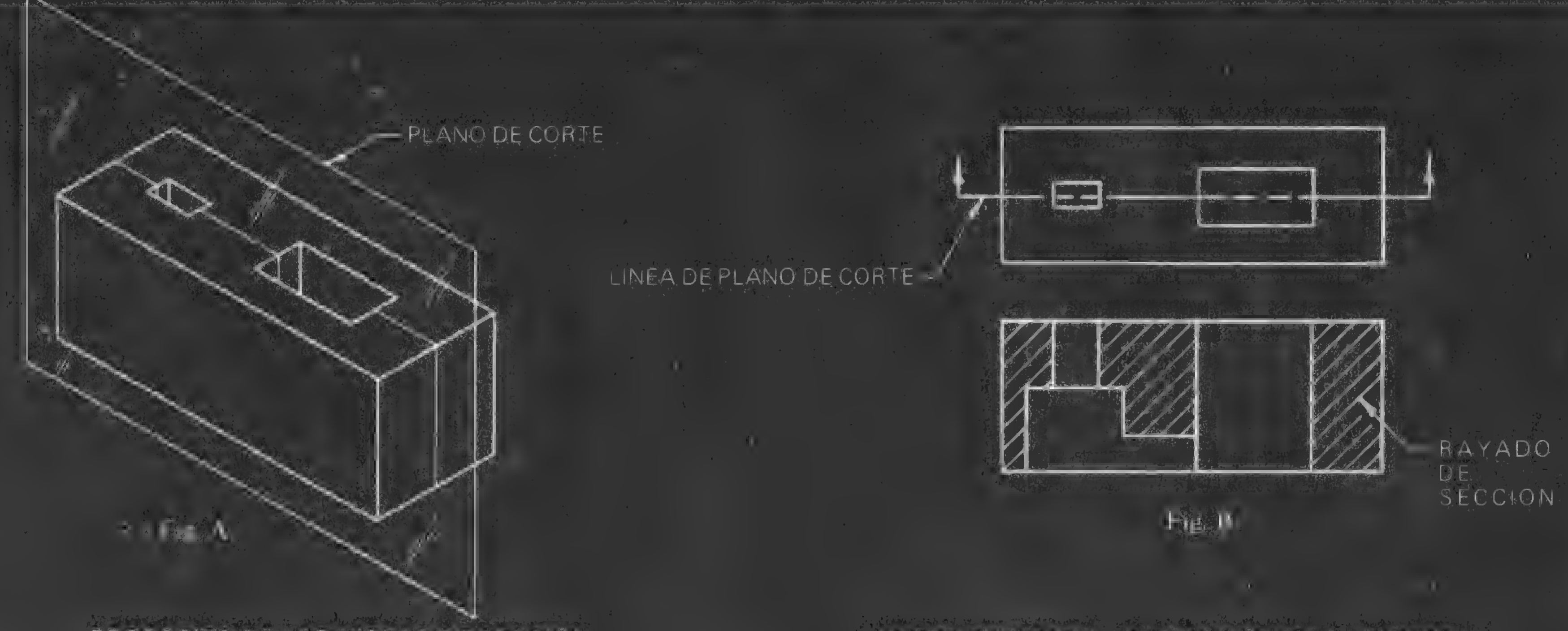


Fig. A

Fig. B

PROPOSITO DE LAS VISTAS DE SECCION

Muchos objetos se describen con facilidad si se muestran los detalles invisibles como líneas ocultas. Pero, cuando los detalles invisibles se vuelven demasiado complejos, es necesario utilizar un método más claro para mostrarlos. Este método se conoce como *seccionamiento*. La vista resultante se identifica como *vista de sección*. Las vistas superior y de sección del objeto de la figura A se muestran en la figura B. La vista de sección describe el objeto con más claridad.

EL PLANO DE CORTE

La vista de sección se obtiene al hacer un corte imaginario del objeto en un plano en el cual se pueden mostrar con mayor claridad los detalles invisibles.

La trayectoria en la cual se hace este corte imaginario se denomina *plano de corte* (Fig. A).

VISTAS SUPERIOR Y DE SECCION DE LA FIGURA A

La posición del plano de corte se indica con una línea discontinua en la vista que no está seccionada (Fig. B, *arriba*) para identificar el lugar exacto en el cual se hace la vista de sección. Las flechas dibujadas en los extremos de la línea del plano de corte indican la línea visual del observador que mira la vista de sección. La línea del plano de corte se suele dibujar del mismo espesor que las líneas del objeto.

En los objetos simétricos, tales como ruedas, se suele omitir el plano de corte en el dibujo de sección y la posición del plano de corte se indica con la línea de centros. La línea de plano de corte siempre aparece en la vista que no está seccionada (que no tiene rayas de sección). Se utiliza con más frecuencia en la vista superior.

CAPÍTULO 4

SECCIONAMIENTO

EMPIECE AQUÍ

Definición: Una sección muestra un corte imaginario hecho en un objeto para descubrir el aspecto de su interior.

En la figura C se muestra una vista pictórica de un objeto. Ese mismo objeto se ilustra en las figuras A y B.

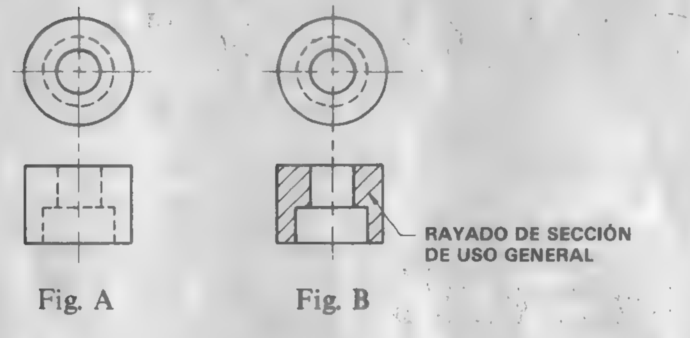


Fig. A   Fig. B

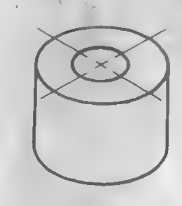


Fig. C

1. El tipo de vista mostrado en la figura C es ________.
2. Las vistas de la figura C que se muestran en la figura A son ________.
3. Las vistas de la figura C que se muestran en la figura B son ________.
4. En la figura B ¿cuál línea sustituye a la línea del plano de corte?
5. El tipo de rayas de sección que se ilustra es ________.

4-1

La *línea de plano de corte* consta de rayas largas y cortas, como se ilustra. Se utiliza en la vista superior para indicar la forma en que se debe seccionar el objeto. Es importante tener en cuenta que se muestran cuatro líneas diferentes para indicar el lugar en donde el plano de corte pasa por el objeto. Cuando se utilizan líneas de corte horizontales, usted debe imaginar que la vista está arriba, como en la figura B, salvo indicación en contrario.

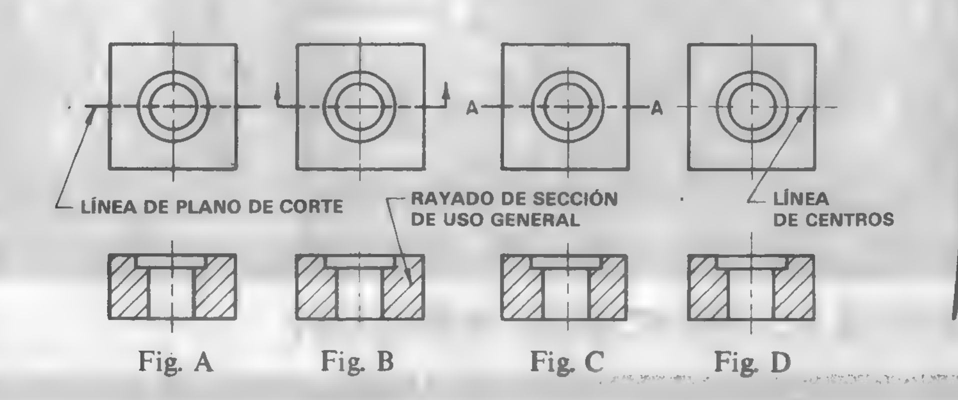


Fig. A   Fig. B   Fig. C   Fig. D

1. ¿Cuántas líneas diferentes se muestran para indicar por dónde pasa el plano de corte por el objeto?
2. Cuando no se utilizan flechas en las líneas de plano de corte horizontales, la vista deseada está (arriba/abajo).
3. La línea de centros se utiliza con frecuencia en lugar de la línea de plano de corte en objetos ________.

4-2

1. Pictórica
2. Frontal y superior
3. De sección y superior
4. La línea de centros
5. De uso general

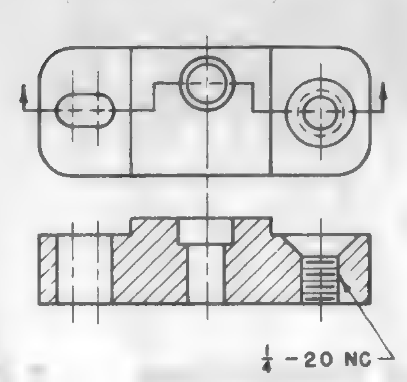
4-1

Las líneas de plano de corte no necesitan ser continuas, como se muestra en el dibujo.

"Líneas de sección" y "rayado de sección" significan lo mismo.

Los rayados de sección se dibujan con una separación de alrededor de 1/16", en objetos pequeños como el ilustrado, y se pueden trazar separadas 1/8", o más, en objetos más grandes.

Los rayados de sección se pueden omitir para líneas de guía, notas y acotaciones.



1. Las líneas de plano de corte (son/no son) siempre continuas.
2. Los rayados de sección se pueden omitir para (a) ________, (b) ________ y (c) ________.
3. Los agujeros roscados son (iguales/diferentes) que los agujeros sencillos en las vistas de sección.

4-3

1. Cuatro (4)
2. Arriba
3. Simétricos

4-2

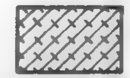
SÍMBOLOS PARA RAYADOS DE SECCIÓN


USO GENERAL (HIERRO FUNDIDO)


ACERO


BRONCE, LATÓN, COBRE Y COMPOSICIONES


METAL BLANCO, ZINC, PLOMO, BABBITT Y ALEACIONES


MAGNESIO, ALUMINIO Y ALEACIONES DE ALUMINIO


AISLAMIENTO ELÉCTRICO, VULCANITA, FIBRA Y MICA


CONCRETO


ALBAÑILERÍA Y MAMPOSTERÍA


TIERRA

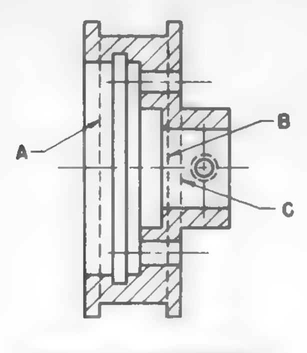
Dibuje ocho rectángulos de 1/2" × 1" y llénelos con los símbolos de ocho materiales diferentes. Estudie cada símbolo y acabe el seccionamiento de memoria.

4-4

1. No son
2. (a) Líneas de guía
   (b) Notas
   (c) Acotaciones
3. Diferentes

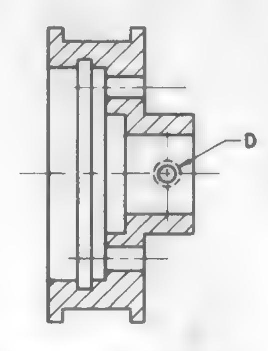
4-3

Como uno de los propósitos del seccionamiento es eliminar los bordes ocultos, es obvio que las líneas discontinuas no deben aparecer en las vistas de sección. Los bordes ocultos se muestran solo cuando son absolutamente necesarios. En la figura B se indica un agujero roscado en D.



MÉTODO INCORRECTO

Fig. A



MÉTODO CORRECTO

Fig. B

1. Un propósito del seccionamiento es eliminar __________.
2. En la figura A los bordes ocultos se muestran en A, B y C. ¿Son absolutamente necesarios?
3. En la figura B se muestra un círculo oculto en D. ¿Es necesario?
4. El círculo oculto representa __________.

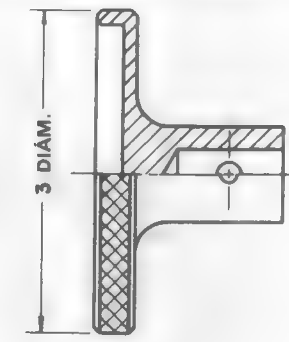
4-5

Verifique sus dibujos contra los del cuadro 4-4.

4-4

Hasta este momento, usted ha utilizado vistas de sección completas. Una vista de media sección de una perilla pequeña se ilustra en el dibujo.

Cuando el plano de corte se detiene en el centro y sólo se muestra la mitad del interior, se tiene una semisección. Las semisecciones se utilizan con objetos simétricos a fin de mostrar la construcción interior y la exterior en una sola vista.



1. Las semisecciones se utilizan cuando el objeto es __________.
2. La ventaja principal de la semisección es que muestra __________.
3. ¿Se muestran bordes ocultos de cualquier tipo?
4. ¿Cuántos radios se muestran en el agujero para el pasador cónico en el cubo?
5. Dibuje una vista de sección completa del mismo objeto.

4-6

1. Líneas discontinuas (ocultas)
2. No
3. Sí
4. Un agujero roscado

4-5

Es suficiente mostrar la mitad de la vista frontal de los dibujos simétricos.

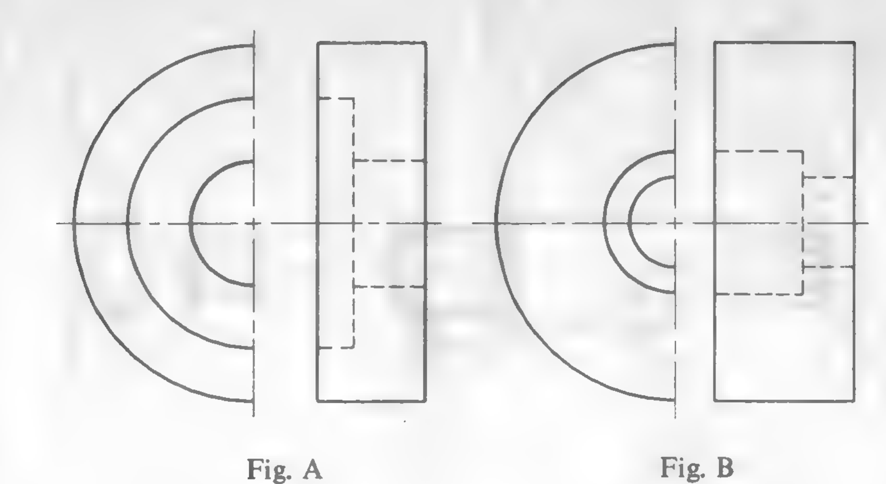


Fig. A Fig. B

1. Dibuje una vista de sección completa de la figura A. Utilice el rayado de sección para acero.
2. Dibuje una vista de sección completa de la figura B. Utilice el rayado de sección para aluminio.

4-7

1. Simétrico
2. La construcción interior y la exterior en un sola vista
3. No
4. Dos (2)
5.

4-6

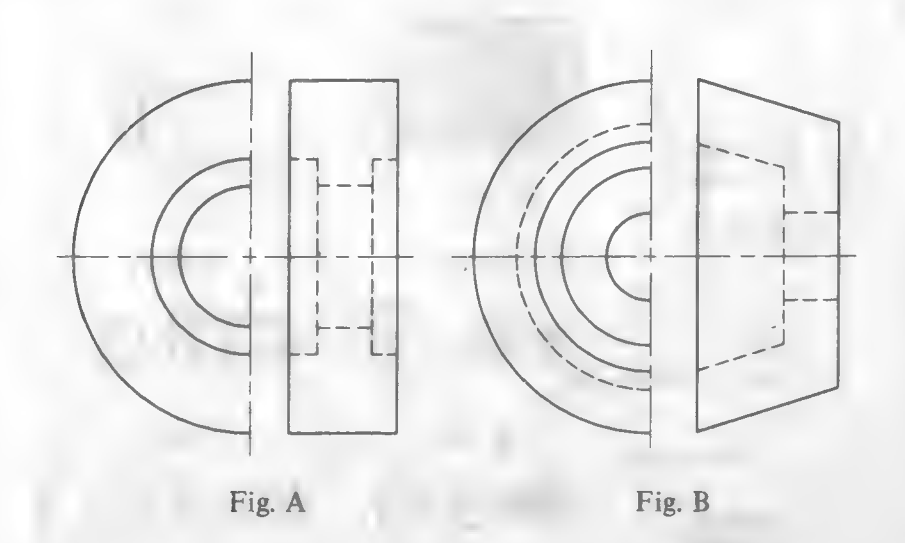


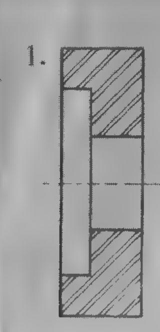
Fig. A Fig. B

1. Dibuje una vista de media sección de la figura A. Utilice el rayado de sección para latón.
2. Dibuje una vista de media sección de la figura B. Utilice el rayado de sección para metal blanco.

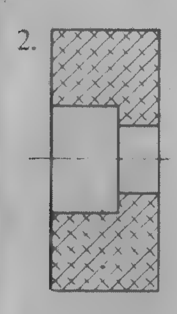
4-8



1.



2.



4-7

Cuando se dibujan materiales muy delgados, tales como juntas, lámina metálica o perfiles estructurales a escala muy pequeña, la sección se dibuja completamente llena. Con esto aparecerá como línea gruesa en las copias del dibujo.

Cuando las piezas delgadas están adyacentes, como en la figura A, se deja espacio entre ellas.

En la figura B se muestra una junta seccionada.

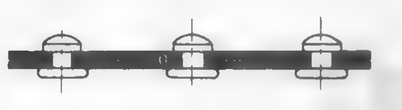


Fig. A

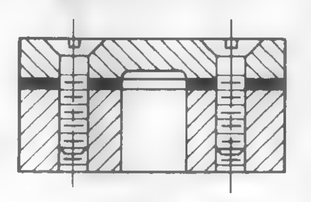
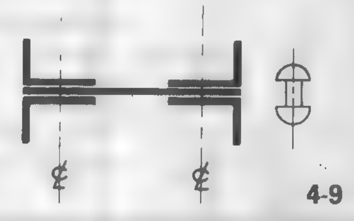


Fig. B

1. El rayado de sección normal (sí/no) se utiliza para piezas delgadas.
2. Dos tipos de material delgado son ________ y ________.
3. Las secciones delgadas se muestran en los dibujos con líneas ________.
4. Dibuje la sección de estructura ilustrada abajo y agregue el roblón (remache) en las líneas de centros.



4-9

1.

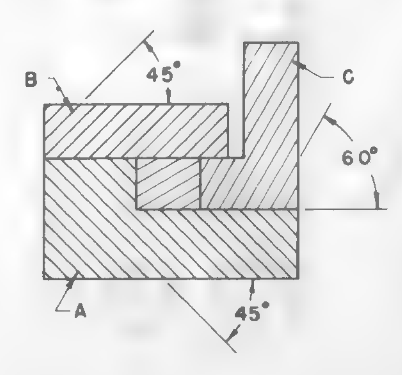
2.

4-8

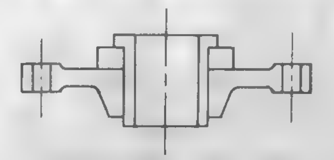
RAYADOS DE SECCIÓN DE PARTES ADYACENTES (ANSI)*

El rayado de sección para uso general (hierro fundido) se utiliza en los dibujos cuando no es necesario distinguir entre los materiales. Este rayado de sección se indica en A y B.

En una segunda parte adyacente a la primera, las rayas de sección se deben dibujar a 45° en sentido opuesto, como se ilustra en B. En una tercera parte adyacente a las dos primeras, las rayas se deben dibujar a 30° o 60°.



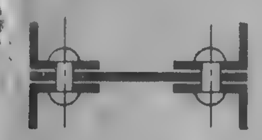
1. El rayado de sección para uso general se dibuja a un ángulo de ________.
2. Al seccionar ¿cómo distingue entre dos partes adyacentes?
3. ¿Cómo distingue entre tres partes adyacentes?
4. Dibuje este cojinete al doble del tamaño ilustrado y agregue el rayado de sección.



*American National Standards Institute

4-10

1. No
2. Juntas; lámina metálica
3. Gruesas

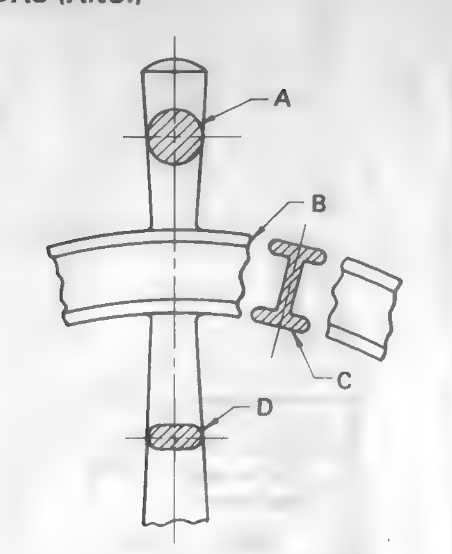


4-9

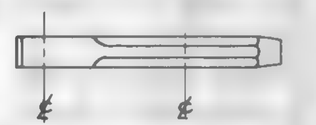
SECCIONES GIRADAS (ANSI)

Si el plano de corte pasa perpendicular al eje de un elemento largo, tal como un rayo o un brazo y luego se gira en su lugar a 90° hacia el plano del papel, se tiene como resultado una *sección girada.*

Se pueden eliminar las líneas visibles en cada lado de la sección y se pueden utilizar líneas de corte o ruptura como se indica en B.

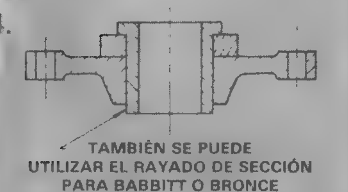


1. ¿Cuántas secciones giradas se muestran en la ilustración?
2. Liste las secciones giradas.
3. ¿Cómo se obtienen las secciones giradas?
4. Las secciones giradas se utilizan con objetos ________.
5. Dibuje un cincel octagonal de 1" × 5" y gire las secciones en las líneas de centros ilustradas.



4-11

1. 45°
2. Los rayados de sección se dibujan en sentido opuesto a 45°
3. Los rayados de sección se dibujan a 30° o 60° en la tercera parte
4.



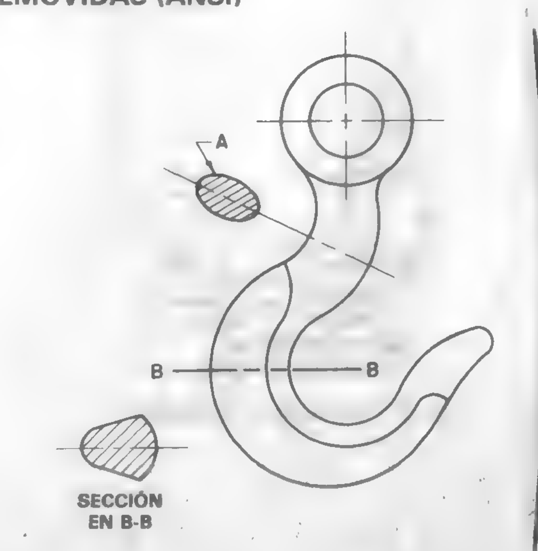
4-10

SECCIONES REMOVIDAS (ANSI)

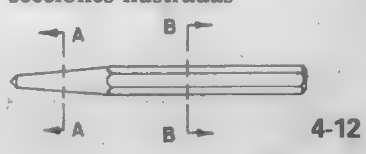
Las *secciones removidas* se obtienen en la misma forma que las secciones giradas. Sin embargo, se remueven o quitan de la vista y se ponen en otro lugar en el papel.

Se ilustran dos métodos. En A se utiliza la línea de centros y no hay nota; en B-B se utiliza una línea de plano de corte y se marca con claridad la sección removida.

No hay otra vista que muestre las secciones transversales reales del gancho.



1. Ambas secciones ilustradas se llaman secciones ________.
2. Los dos tipos de líneas utilizados para indicar el lugar en donde se tomaron las secciones son ________ y ________.
3. ¿Se podría haber mostrado la sección transversal real con otras vistas?
4. Dibuje un punzón octagonal de centros de 3/4" de diámetro y remueva las secciones ilustradas



4-12

1. Tres (3)
2. A, C y D
3. Se pasa un plano de corte perpendicular al eje y se gira 90° hacia el plano del papel
4. Largos
5.

4-11

EL SECCIONAMIENTO SE OMITE EN COSTILLAS Y ALMAS (ANSI)

Cuando el plano de corte pasa en sentido plano por un alma, costilla, diente de engrane o elemento plano similar, no se debe seccionar el elemento (Figs. A y B). Esto evitará una falsa impresión de espesor.

Se puede utilizar rayado de sección alterno en los casos en que la presencia real de un elemento plano no tiene suficiente claridad sin el rayado de sección. Esto se ilustra en la figura C.

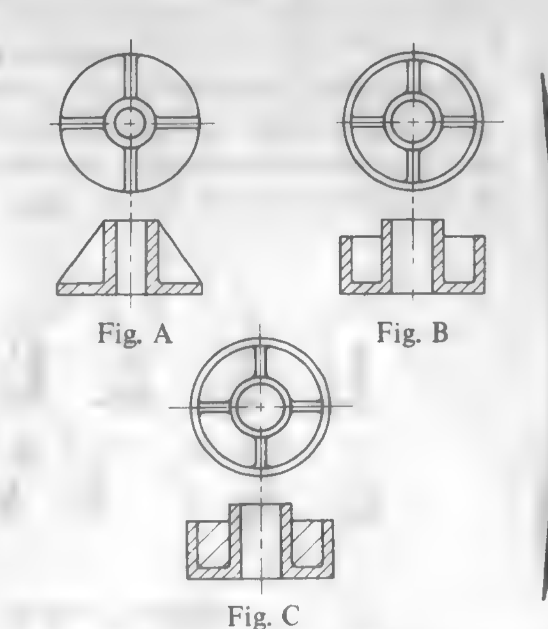
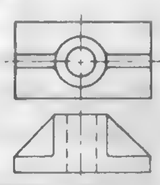


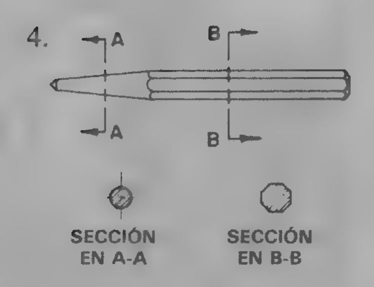
Fig. A Fig. B Fig. C

1. Las costillas y almas no se seccionan para evitar __________.
2. ¿Se secciona un diente de engrane cuando lo atraviesa un plano de corte?
3. En las figuras B y C se ilustra el mismo objeto. ¿Qué clase de rayado de sección se ilustra en la figura C?
4. Dibuje una vista de sección sobre la línea de centros horizontal.



4-13

1. Removidas
2. Línea de centros; línea de plano de corte
3. No
4.



4-12

RAYOS EN SECCIÓN (ANSI)

Los detalles como rayos, agujeros y brazos que no están en la línea del plano de corte, por lo general se giran y se proyectan como se muestra en la figura B. Se llaman secciones *alineadas*. La proyección real hace que estos detalles queden escorzados y sean difíciles de dibujar (Fig. C.) Observe también que los rayos por los cuales pasa el plano de corte no están seccionados.

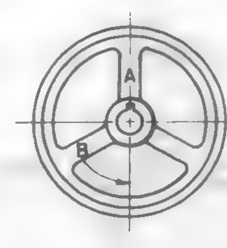


Fig. A

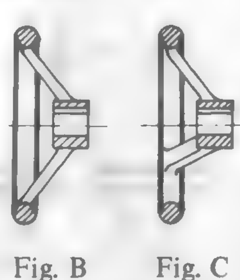
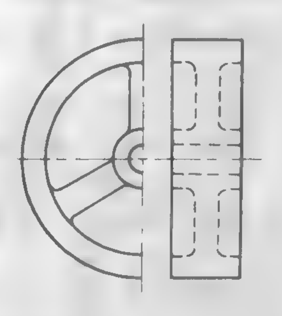


Fig. B Fig. C

1. ¿Qué se hizo con el rayo B en la figura B?
2. ¿Por qué se hizo?
3. Dibuje una vista de sección de la polea.

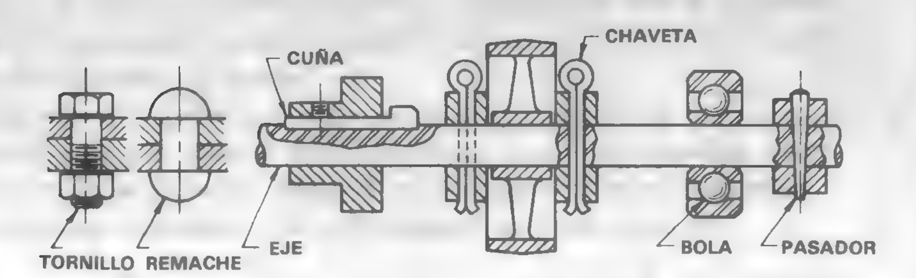


4-14

1. Una falsa impresión de espesor
2. No
3. Alterno
4.

4-13

LOS ELEMENTOS DE MÁQUINAS NO SE SECCIONAN

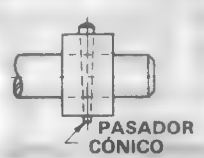


Cuando el plano de corte incluye las líneas de centros de elementos como ejes, tornillos, tuercas, varillas, remaches, cuñas (chavetas), pasadores, rayos, tornillos de rosca helicoidal, cojinetes de bolas o rodillos, o formas similares que, en sí, no requieren seccionamiento, los elementos no se deben seccionar. Cuando el plano de corte corta los ejes de piezas alargadas, se deben seccionar en la forma usual.

1. Mencione, cuando menos, diez partes o elementos de máquinas que no se seccionan.
2. Dibuje los rectángulos siguientes. Utilice el rayado de sección correcto y sujete las piezas entre sí con remaches de cabeza redonda (indíquelos en la ilustración).

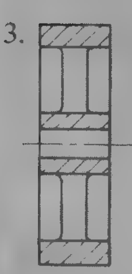
ACERO
ALUMINIO

3. Dibuje la figura siguiente y seccione el collar anexo.



4-15

1. Se giró hacia la línea del plano de corte
2. Para evitar escorzarlas (menos difíciles para dibujar)
3.



4-14

INTERSECCIONES EN SECCIÓN (ANSI)

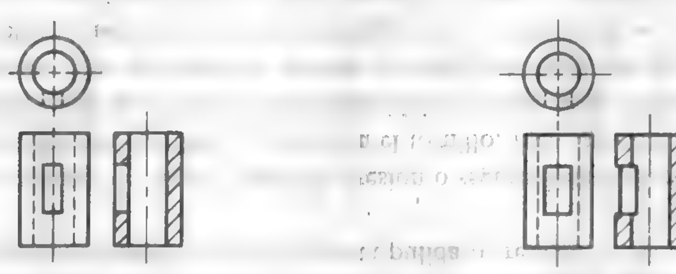
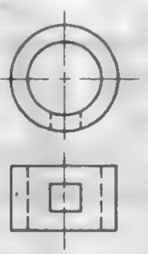


Fig. A Fig. B

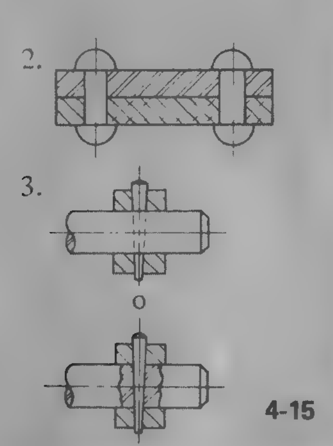
Las secciones se toman sobre la línea de centros vertical de la vista frontal. Cuando se dibuja una sección en una intersección en la cual la figura exacta de la intersección es pequeña, la figura de la intersección se puede indicar como se muestra en la figura A.
Las figuras más grandes de intersecciones se pueden proyectar como se muestra en la figura B.
La figura A es el método preferido.

Dibuje las vistas de sección frontales de este objeto. (Dibuje una proyección preferida y una proyección real.)



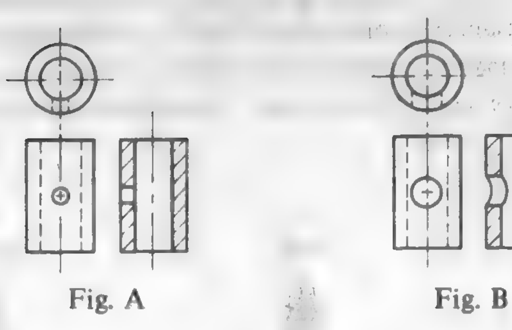
4-16

1. Tuercas, pernos, ejes, varillas, remaches, cuñas, pasadores, rayos, tornillos, cojinetes de bolas (baleros), cojinetes de rodillos



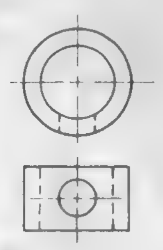
4-15

INTERSECCIONES EN SECCIÓN (ANSI)



En este caso, la sección corta un agujero cilíndrico. Se proyecta de manera simplificada en la figura A. En la figura B se tiene una aproximación a la intersección real con arcos circulares. La proyección preferida se muestra en la figura A.

Dibuje una vista de sección frontal de la figura. (Dibuje una proyección preferida y una proyección real.)



4-17

PROYECCIÓN PREFERIDA

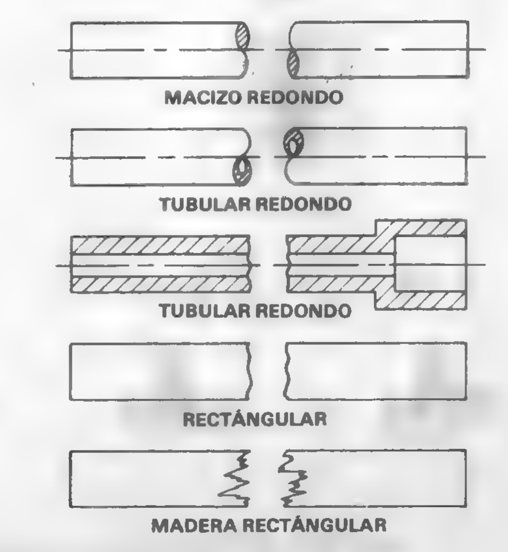


PROYECCIÓN REAL

4-16

CORTES CONVENCIONALES (ANSI)

A fin de acortar una vista de un objeto largo, se recomiendan los cortes o rupturas convencionales ilustrados.



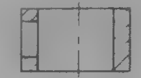
1. ¿Por qué se utilizan los cortes convencionales?

2. ¿Cuántos métodos se ilustran para acortar objetos redondos y tubulares?

3. Dibuje un corte convencional en una pieza de fundición de 1" de diámetro.

4. Dibuje un corte convencional en un tubo de 2" con una pared de 1/8" de espesor.

4-18



PROYECCIÓN PREFERIDA



PROYECCIÓN REAL

4-17

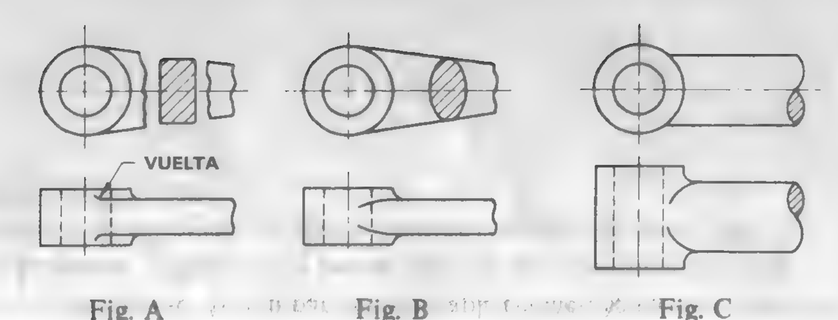
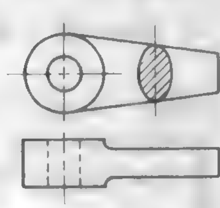


Fig. A Fig. B Fig. C

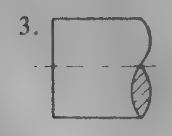
Un *filete* es una superficie cóncava que conecta dos superficies que se encuentran en ángulo entre sí. En los dibujos se ilustran los métodos correctos para representar filetes cuando hay diversos tipos de superficies que intersecan cilindros. La parte izquierda de cada pieza es cilíndrica. Los arcos pequeños de conexión se llaman *vueltas*. Observe que todas las vueltas mostradas en las vistas frontales de las tres figuras son diferentes porque los brazos de conexión tienen diferentes secciones transversales.

1. Un filete es ________.
2. Los arcos de los filetes en un dibujo se llaman ________.
3. ¿Por qué son diferentes todas las vueltas en las figuras A, B y C?
4. Dibuje la vista frontal y agregue e identifique las vueltas.

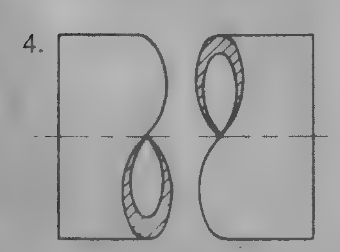


4-19

1. Para acortar las vistas de objetos largos
2. Dos (2)
3.




4.



4-18

DESVIACIONES (ANSI)

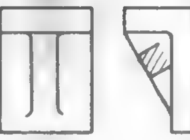
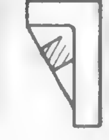



Fig. A

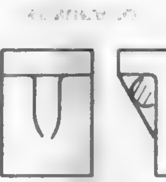



Fig. B

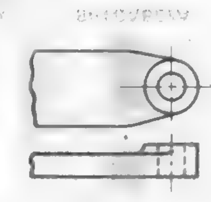
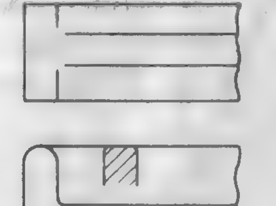


Fig. C

Los dibujos de las figuras A y B son muy similares, con una excepción. Las vueltas de la figura A tienen la curvatura en alejamiento del alma, mientras que las de la figura B se curvan entre sí. Las secciones parciales de las almas muestran la razón de esto. El alma en la figura A es plana y en la figura B está redondeada.

1. Dibuje la vista frontal de la figura C y marque la vuelta.
2. Dibuje la vista superior de este objeto y agregue las vueltas y filetes.



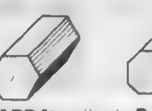
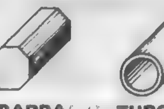
4-20

1. Una superficie cóncava que conecta dos superficies que se encuentran en ángulo entre sí
2. Desviaciones
3. Porque los brazos de conexión tienen diferentes secciones transversales
4. VUELTA

4-19

PERFILES COMERCIALES DE ACERO Y NO FERROSOS




Muchas máquinas, herramientas, aparatos, puentes y edificios se fabrican con perfiles estándar de acero, como las ilustradas. Estos perfiles se obtienen por laminación en caliente, de lingotes de acero.

El tubo normal se suele formar a partir de tiras planas, cuyos extremos se sueldan entre sí. Los tubos para calderas y el tubo mecánico se hacen al pasar una herramienta perforadora redonda a presión a lo largo de barras redondas, macizas. El producto resultante se llama *tubo sin costura*. Las formas ilustradas en este cuadro y en los dos siguientes también se pueden obtener en aluminio, cobre y otros metales.

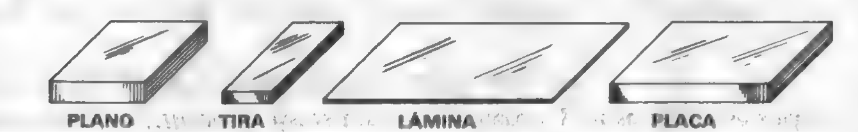
1. Dibuje una sección removida de cada una de las seis piezas ilustradas. Haga la barra redonda de alrededor de 1" de diámetro. Use la misma escala para las otras cinco piezas.
2. Con excepción de su posición ¿hay alguna diferencia entre una sección removida y una sección girada?

4-21

1. VUELTA
2.

4-20

PERFILES COMERCIALES DE ACERO Y NO FERROSOS

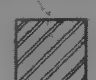


Cuando se lamina el acero, se queda en la superficie una costra azulosa (óxido de hierro). Si se desea una superficie brillante y tersa, la pieza se *decapa* (remoja en ácido) para eliminar la costra y se lamina en frío. Las láminas de acero utilizadas en las carrocerías de los vehículos se laminan en frío.

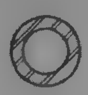
Los perfiles redondos, hexagonales y otros de tamaño pequeño, con frecuencia se estiran en frío a través de troqueles de unas cuantas milésimas de pulgada menores que el tamaño original. Este proceso permite tener una superficie tersa y dimensiones exactas. Cualquiera que sea la forma en que se obtiene la superficie, se suele denominar *laminada en frío*. También son de uso común los términos *estirado en frío* y *acabado en frío*.

1. ¿Cuál es la diferencia entre una lámina y una placa?
2. ¿Cómo se elimina la costra azulosa del acero laminado en caliente?
3. Dibuje una vista superior, ortogonal de las cuatro piezas y muestre una sección girada en cada una de ellas. (Utilice rayado de sección para uso general en todas las piezas, excepto en la lámina.)

4-22

1.  

(Se puede utilizar otro rayado de sección)

2. No

4-21

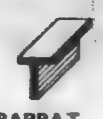
PERFILES COMERCIALES DE ACERO Y NO FERROSOS













Los perfiles de acero también se obtienen por el proceso de *extrusión.* En este proceso, se hace pasar metal caliente o frío a alta presión a través de un troquel para producir cualquier perfil o sección deseados. (Para cepillarse los dientes, usted *extruye* la pasta del tubo.) Muchas formas o secciones complicadas, que no se pueden laminar o estirar, se obtienen con facilidad por extrusión. Otra ventaja de la extrusión es el tamaño exacto de la pieza terminada.

1. Dibuje una vista frontal, ortogonal de cada uno de los seis perfiles. La flecha indica la vista frontal. Dibuje una sección girada en cada vista.

2. Los perfiles ilustrados se pueden hacer por ________ o por ________.

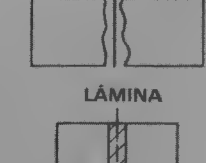
4-23

1. La lámina es más delgada que la placa

2. Por decapado en un baño de ácido

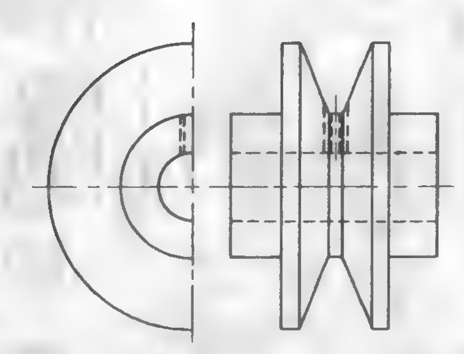
3. 





4-22

REPASO DE SECCIONAMIENTO



1. Dibuje una vista de sección completa de la figura ilustrada. El plano de corte se representa con la línea de centros vertical.

2. Dibuje una vista de media sección, de la figura.

4-24

1.



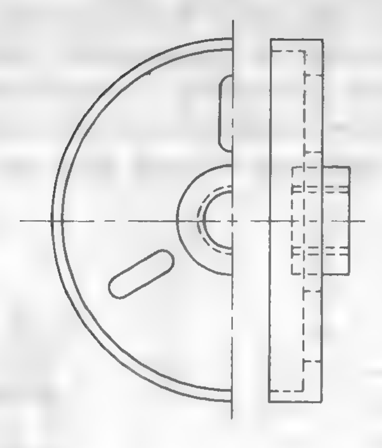




2. Laminado, extrusión

4-23

REPASO DE SECCIONAMIENTO



1. Dibuje una vista de sección completa de la figura ilustrada.
2. Dibuje una vista de media sección.

4-25

1.

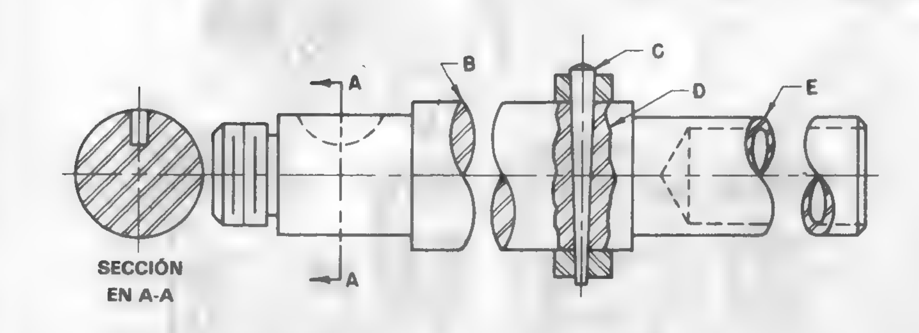
SECCIÓN COMPLETA

2.

SEMISECCIÓN

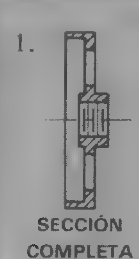
4-24

REPASO DE SECCIONAMIENTO

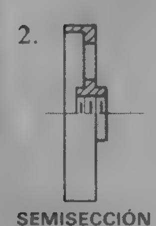


1. Mencione las clases de secciones indicadas en A-A, B, D y E.
2. ¿Está el pasador cónico en C indicado en forma correcta o incorrecta?

4-26



SECCIÓN COMPLETA



SEMISECCIÓN

4-25

1. A-A: Removida
   B: Redonda
   D: Cortada
   E: Tubo o tubular

2. Correcta

4-26

REPASO DE SECCIONAMIENTO

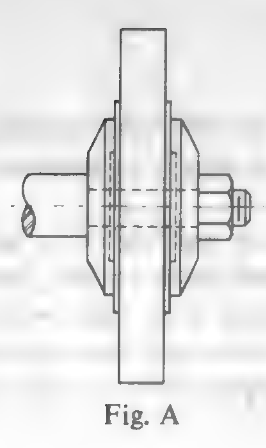
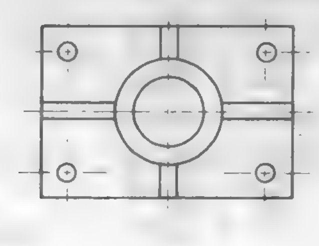


Fig. A



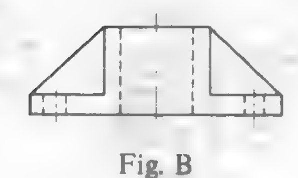
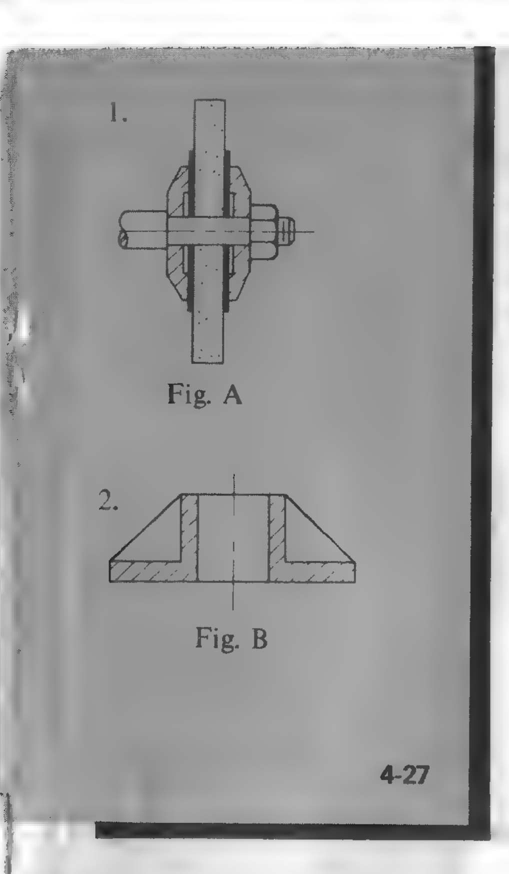


Fig. B

1. **Dibuje una vista de sección completa de la rueda de esmeril (Fig. A). Utilice rayados de sección, ya sean de uso general o de esmeril (piedra) para la rueda.**

2. **Dibuje una vista de sección completa del objeto de la figura B. Imagínese que el plano de corte pasa por la línea horizontal de centros en la vista superior.**

4-27



FIN DEL CAPÍTULO 4

PASE LA PÁGINA Y EMPIECE EL CAPÍTULO 5

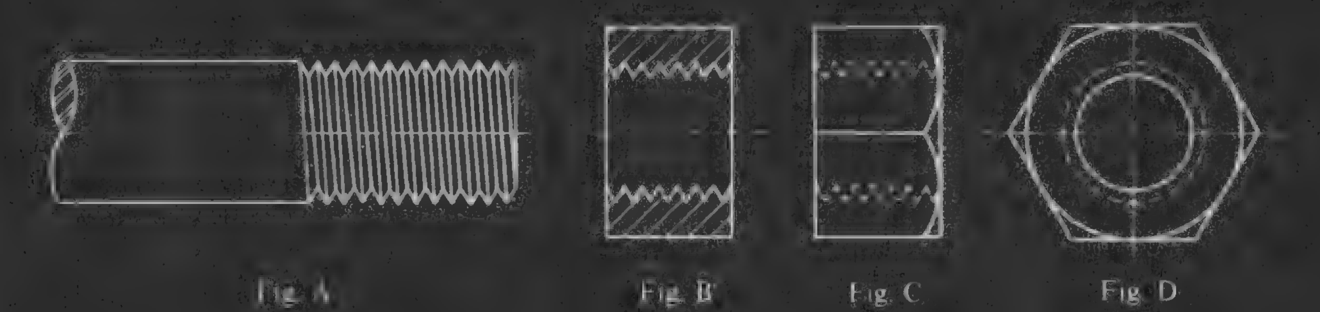


Fig. A Fig. B Fig. C Fig. D

En la figura A se ilustra una rosca *semiconvencional*. Es un ejemplo de una rosca externa. En la figura B se muestra una tuerca seccionada. Es un ejemplo de una rosca interna. En la figura C se muestra una vista frontal de la misma tuerca. En la figura D se muestra una vista derecha de la tuerca. El agujero de la tuerca se representa con un círculo. La raíz oculta de la rosca en esta vista se indica con un círculo de línea discontinua.

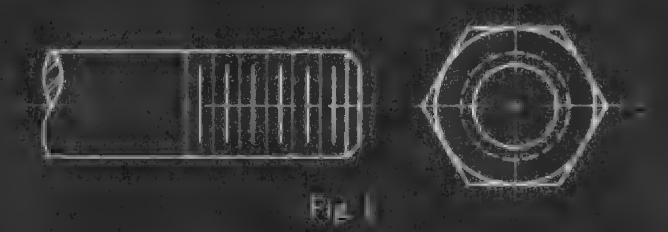


Fig. E

DIBUJO NORMAL DE ROSCA

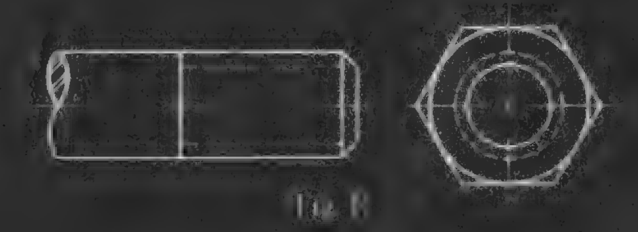


Fig. F

DIBUJO SIMPLIFICADO DE ROSCA

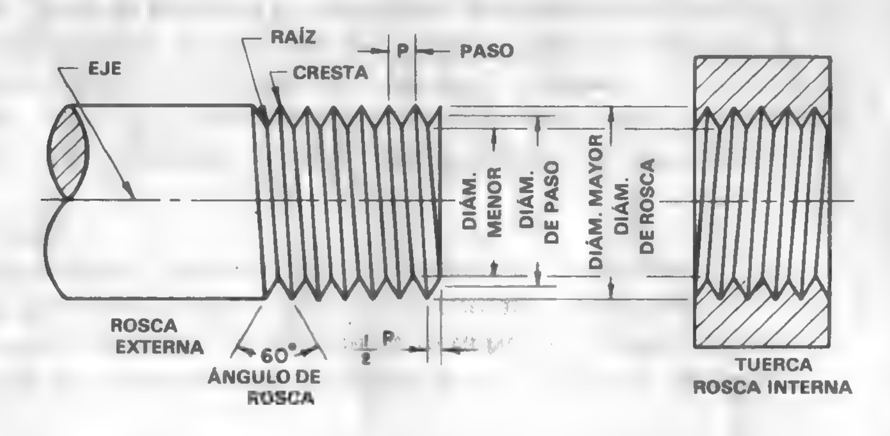
El símbolo *normal* para la rosca de la figura E es uno de los que se encuentran con más frecuencia en los planos. Es más fácil de leer que los símbolos *simplificados* ilustrados en la figura F. Sin embargo, en muchos departamentos de dibujo sólo usan los símbolos simplificados. Es muy importante tener en cuenta que todas las roscas convencionales (con agujero roscado) de las figuras D, E y F se ilustran exactamente en la misma forma. En otras palabras, hay tres métodos para indicar roscas externas pero un solo método para indicar roscas internas.

CAPITULO 5

SUJETADORES

EMPIECE AQUÍ

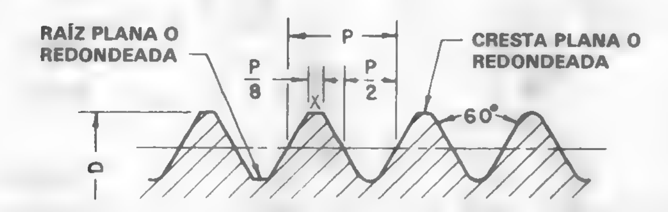
Se ilustran roscas de tornillo, externas e internas. Las roscas son los elementos de máquina que más se utilizan. Se emplean en tornillos, tuercas, tornillos de cabeza y tornillos para madera. También se usan para transmitir potencia (en cuyo caso se conocen como sinfines) y para ajustar las partes de una máquina.



1. Un tornillo o perno tiene rosca ________.
2. Una tuerca convencional tiene rosca ________.
3. Mencione tres tipos de sujetadores que tienen rosca externa.
4. ¿Qué diámetros de la rosca se ilustran?
5. ¿Qué vista de la tuerca se muestra?

5-1

ROSCA UNIFICADA Y AMERICANA (NATIONAL)



La rosca en V Americana National que se muestra es la de mayor uso en Estados Unidos. También es el tipo básico utilizado en la serie de rosca *Unificada (Unified)* aceptada por un convenio entre Estados Unidos, Inglaterra y Canadá en 1948. Aunque la cresta de la rosca en el antiguo sistema American National era plana, la cresta puede ser plana o redondeada en el sistema unificado. El sistema unificado permite la intercambiabilidad de piezas y se está convirtiendo en la norma en los lugares en donde tienen, por ejemplo, automóviles norteamericanos o ingleses.

1. El tipo de rosca representado es ________.
2. Los tres países que convinieron en un sistema unificado fueron: (a) ________, (b) ________ y (c) ________.
3. La ventaja principal del sistema unificado es ________.
4. El ángulo de la rosca en este sistema es ________.

NOTA:
Pase la página e invierta el libro para encontrar las respuestas a las preguntas de este cuadro.

5-2

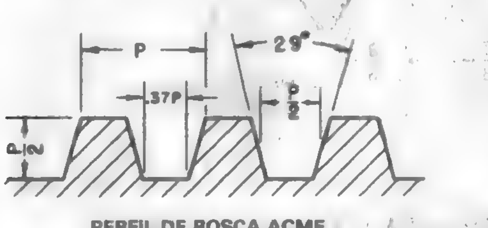
1. Externa
2. Interna
3. Pernos, tornillos de cabeza, tornillos para madera
4. Menor, de paso y mayor
5. Vista de sección

5-1

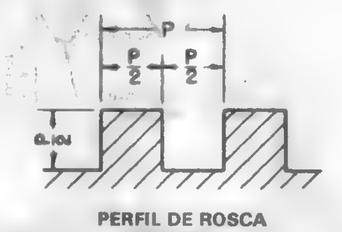
Las roscas en V se usan principalmente en tornillos y otros sujetadores. Las roscas Acme se utilizan para la transmisión de potencia. Las máquinas herramientas, como los tornos y fresadoras, tienen muchas piezas con rosca Acme.

Las roscas Acme son mejores que las roscas en V, porque el ángulo de rosca es menor y, por tanto, hay menos presión radial que tienda a romper la tuerca. La rosca Acme ha reemplazado casi por completo a la rosca cuadrada; es más fuerte y se corta con más facilidad que ésta. Las roscas cuadradas se utilizan en los gatos.

El *paso* es la distancia desde cualquier punto en un hilo o filete de rosca hasta un punto similar en el siguiente hilo. El paso por pulgada es lo mismo que hilos por pulgada.



PERFIL DE ROSCA ACME



PERFIL DE ROSCA CUADRADA

1. El ángulo de la rosca Acme es ________.
2. Las roscas Acme se utilizan para ________.
3. Paso por pulgada es igual a ________.
4. Las roscas cuadradas se utilizan en los ________.
5. ¿Es igual P/2 que 1/2 del paso? (Estudie la rosca cuadrada.)

5-3

1. Unificada y americana (National)
2. (a) Estados Unidos
   (b) Canadá
   (c) Inglaterra
3. La intercambiabilidad de piezas
4. 60°

5-2

ROSCAS UNIFICADA Y AMERICANA (NATIONAL)

La forma de la rosca unificada adoptada por Estados Unidos, Canadá e Inglaterra es, en esencia, la de la antigua rosca Norma Americana. Esta serie se conoce como "Rosca Unificada y americana". Para lograr la intercambiabilidad entre estas series, se ajustaron las tolerancias de fabricación.

Serie de rosca. Las roscas se clasifican por *serie* de acuerdo con el número de hilos o filetes por pulgada utilizados con un diámetro dado. Una rosca Unificada National (Americana) Gruesa de 1/4", de diámetro (su abreviatura en inglés es UNC, siglas de Unifield National Coarse) tiene 20 hilos por pulgada; una rosca Unificada National (Americana) Fina de 1/4" de diámetro (su abreviatura en inglés es UNF, siglas de Unified National Fine) tiene 28 hilos por pulgada. UNC y NC se aplican a la misma rosca. UNF y NF se aplican a la misma rosca.

1. Roscas unificada y American Estándar se aplican a la misma ________ de rosca.
2. ¿Cómo se clasifican las roscas por series de rosca?
3. La abreviatura UNC en inglés significa ________.
4. La abreviatura UNF en inglés significa ________.
5. NC significa ________.
6. NF significa ________.

5-4

1. 29°
2. Transmitir potencia
3. Hilos o filetes por pulgada
4. Gatos
5. Sí

5-3

La *serie de rosca extrafina* se designa "UNEF" o "NEF".

La *serie de rosca unificada (americana) de 8 hilos* se designa "8UN" u "8N". Es un paso uniforme de 8 hilos para todos los diámetros.

La *serie de rosca unificada (americana) de 12 hilos* se designa "12UN" o "12N" y tiene 12 hilos por pulgada.

La *serie de rosca unificada (americana) de 16 hilos* se designa "16UN" o "16N" y tiene 16 hilos por pulgada.

1. UNEF es la abreviatura en inglés de __________. NEF es la abreviatura en inglés de __________.
2. ¿Cómo designaría usted lo siguiente: (a) Rosca americana con 8 hilos por pulgada; (b) rosca americana con 12 hilos por pulgada; (c) rosca americana con 16 hilos por pulgada.

5-5

1. Forma (tipo, clase)
2. Por el número de hilos o filetes por pulgada
3. Unificada americana gruesa
4. Unificada americana fina
5. Americana gruesa
6. Americana fina

5-4

ESPECIFICACIONES DE ROSCAS EXTERNAS



Las roscas externas siempre se especifican en una nota. La nota consta de una serie de abreviaturas. La información para las roscas siempre se presenta en el mismo orden: diámetro de la rosca, número de hilos por pulgada, clase de rosca, clase de ajuste y, en la serie Unificada, la letra A se utiliza para designar rosca externa y la letra B para designar rosca interna.

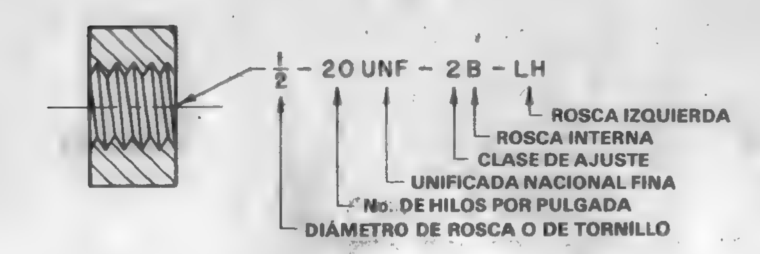
1. ¿Cuántas cosas se indican para la rosca en una sola nota?
2. ¿Qué significa la abreviatura UNC en inglés?
3. ¿Qué significa la letra A en las especificaciones de rosca unificada? ¿Y la letra B?

5-6

1. Unificada americana extrafina
   Americana extrafina
2. (a) 8 UN u 8 N
   (b) 12UN o 12N
   (c) 16UN o 16N

5-5

ESPECIFICACIONES DE ROSCAS INTERNAS



Las roscas internas se especifican en la misma forma general que las roscas externas y las especificaciones se dan en el mismo orden. En este caso, verán que la abreviatura LH (Left hand) o sea izquierda, aparece como último concepto de las especificaciones.

1. Las especificaciones de la rosca interna se dan en una nota en la __________ de la rosca.
2. ¿Cuántos conceptos de información de la rosca aparecen en la nota?
3. ¿Qué significa la abreviatura UNF en inglés?
4. ¿Qué significa la abreviatura LH en inglés?

5-7

1. Cinco (5)
2. Unificada americana gruesa
3. A: Rosca externa
   B: Rosca interna

5-6

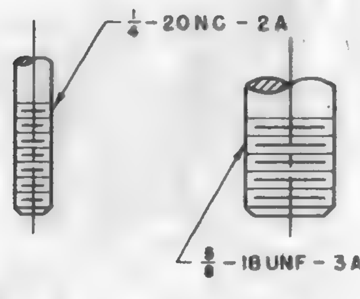


Fig. A Fig. B

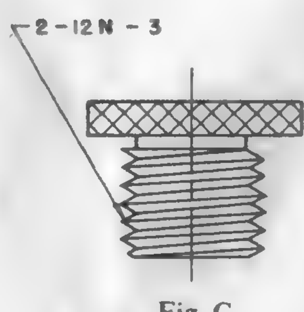


Fig. C

La *clase de rosca* se relaciona con lo apretado del ajuste entre piezas correlativas. Las clases de roscas unificada y americana son 1A, 2A y 3A sólo para roscas externas. Las clases 2 y 3 se aplican a roscas externas e internas. En todos los casos, la clase 1 es ajuste flojo y la clase 3 es ajuste apretado. Las clases 1B, 2B y 3B se aplican a rosca unificada interna.

1. En la figura A, la abreviatura 1/4-20NC-2A significa __________.
2. En la figura B, la abreviatura 5/8-18UNF-3A significa __________.
3. En la figura C, la abreviatura 2-12N-3 significa __________.

5-8

1. Línea de centros
2. Seis (6)
3. Unificada americana fina
4. Izquierda (left hand)

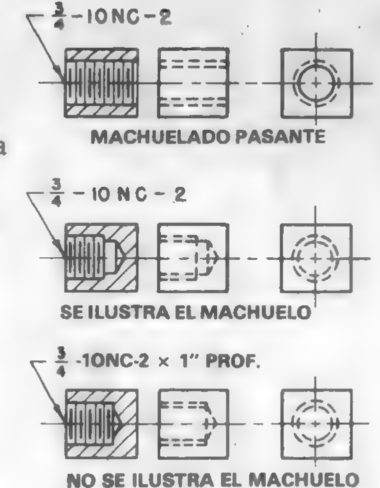
5-7

SÍMBOLOS NORMALES PARA ROSCAS INTERNAS

En la hilera superior se ilustra el agujero roscado (machuelado) y pasante. Se muestran las vistas de sección, frontal y delantera de una rosca cuadrada. La rosca en la vista de sección se parece a la rosca normal mostrada en la figura E en la página 108.

En la hilera central se muestra un agujero ciego roscado y se indica el taladro para machuelar.

En la hilera inferior se muestra un agujero ciego roscado y no se indica el taladro para machuelar.



1. Machuelado es otro nombre para un _________.
2. Los símbolos normales de rosca en la vista de sección se parecen a la rosca _________.
3. ¿Cuál es la diferencia entre las vistas derechas en las hileras superior y central?
4. El taladro para machuelar (sí/no) se indica en la hilera inferior.

5-9

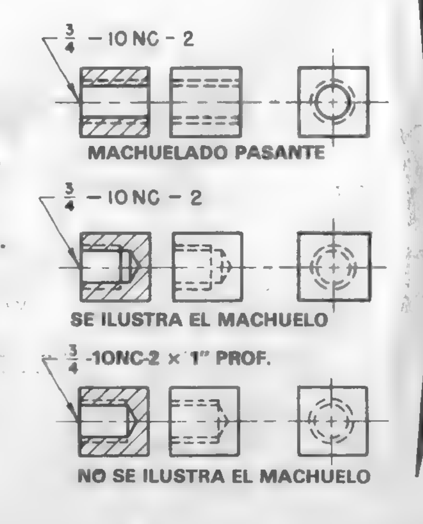
1. Rosca de 1/4", 20 hilos por pulgada, americana gruesa, ajuste No. 2, rosca externa
2. Rosca de 5/8", 18 hilos por pulgada, unificada americana fina, ajuste No. 3, rosca externa
3. Rosca de 2", 12 hilos de forma americana por pulgada, ajuste No. 3

5-8

SÍMBOLOS SIMPLIFICADOS PARA ROSCAS INTERNAS

En los símbolos simplificados para roscas se omiten las líneas de forma y de cresta y la parte roscada se indica con línea discontinua, como se muestra. Estas líneas son paralelas al eje del tornillo. La profundidad de la rosca es estimada.

Los símbolos simplificados se utilizan porque son más fáciles de dibujar que los otros símbolos.



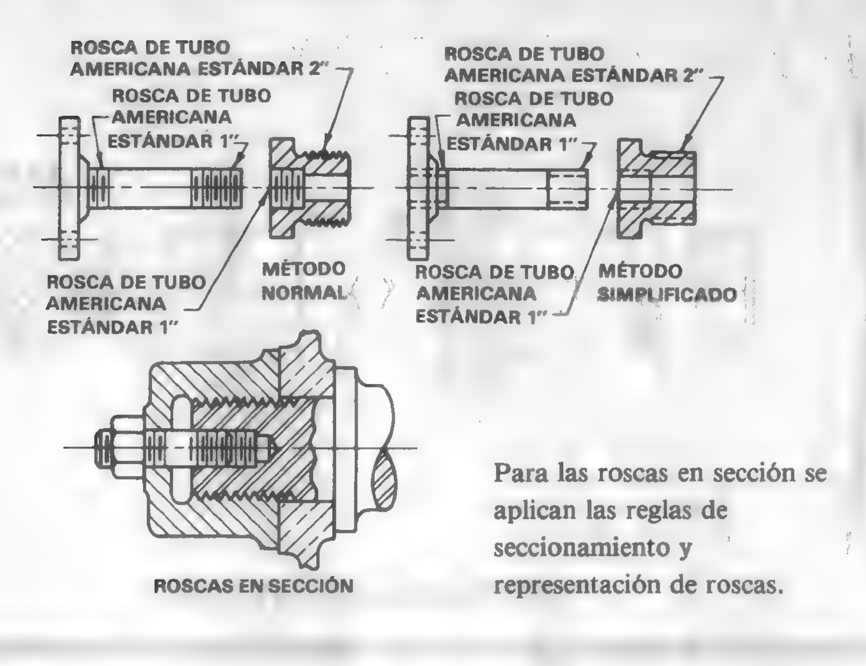
1. Los símbolos simplificados para roscar consisten en líneas _________.
2. Las líneas discontinuas son paralelas al _________ de la rosca.
3. ¿Indica la línea discontinua la profundidad exacta de la rosca?
4. ¿Por qué se utilizan los símbolos simplificados?
5. ¿Cuáles tres vistas del sistema simplificado difieren de las del sistema normal? (Compare los dibujos de este cuadro con los del cuadro 5-9.)

5-10

1. Agujero roscado
2. Normal
3. Un círculo con línea discontinua en la hilera superior y dos círculos con líneas discontinuas en la segunda hilera
4. No

5-9

ROSCAS EN SECCIÓN



Para las roscas en sección se aplican las reglas de seccionamiento y representación de roscas.

1. ¿Son iguales los métodos normal y simplificado para indicar roscas de tubo que para indicar roscas de tornillo?
2. ¿Qué tipo de línea se utiliza para indicar en dónde termina la rosca en el método simplificado?
3. Las reglas para dibujar roscas en sección son una combinación de ________.

5-11

1. Discontinuas
2. Eje
3. No
4. Porque se dibujan con más facilidad
5. Las vistas de sección

5-10

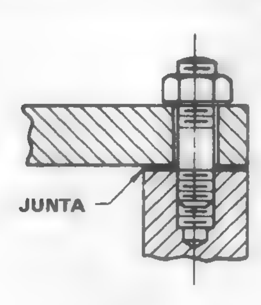


Fig. A

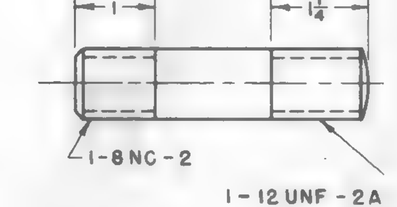


Fig. B

Un espárrago (birlo) es una pieza cilíndrica, por lo general de acero, roscada en ambos extremos. Se puede usar una serie diferente de rosca en cada extremo. Por lo general, el espárrago pasa por un agujero en una pieza y queda fijo en un agujero machuelado en la segunda pieza. Se utiliza una tuerca para apretar ambas piezas entre sí. Los espárragos se utilizan para fijar la culata (cabeza) al bloque de cilindros de un motor de combustión interna. Los espárragos son preferibles a los tornillos de cabeza para usarlos cuando una pieza de una máquina se debe desmontar con relativa frecuencia.

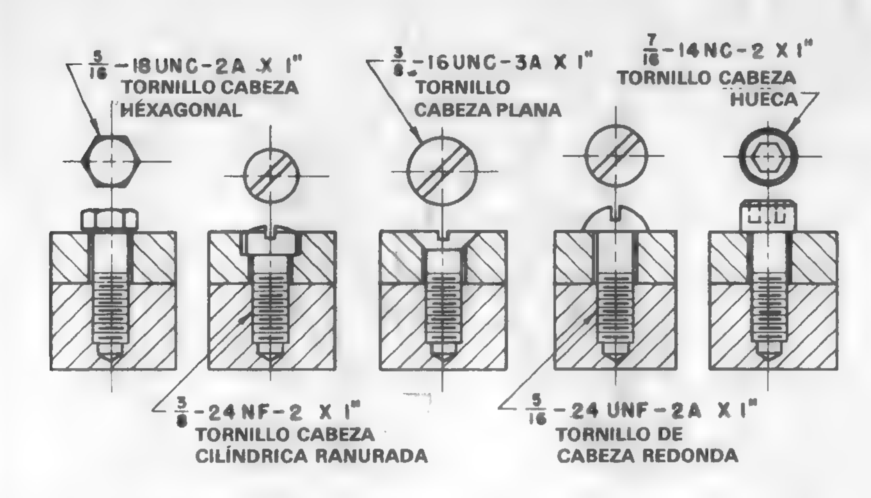
1. Un espárrago (birlo) tiene rocas en ________ lados.
2. ¿Se utiliza el mismo diámetro de rosca en ambos extremos del espárrago mostrado en la figura B?
3. ¿Se utiliza la misma serie de roscas en ambos extremos del espárrago mostrado en la figura B?
4. ¿En dónde se utilizan los espárragos con frecuencia?
5. ¿Por qué se utiliza una línea continua para indicar la junta en la figura A?
6. ¿Es normal o simplificada la rosca de la figura B? ¿Y la rosca de la figura A?

5-12

1. Sí
2. Visible (continua)
3. Las reglas para seccionamiento y las reglas para representación de roscas

5-11

TORNILLOS DE CABEZA NORMA AMERICANA



En todas las especificaciones de tornillos se indica el tipo de la cabeza. Los tornillos pasan por un agujero de despeje en una pieza y se roscan en un agujero machuelado en la segunda pieza. Se ilustran los cinco tipos estándar.

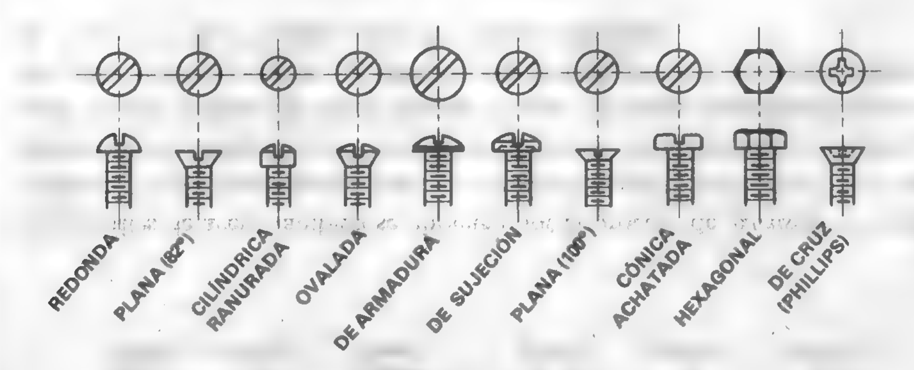
1. Mencione los tipos de cabezas de los tornillos ilustrados de izquierda a derecha.
2. Mencione los tres que tienen cabezas ranurádas.
3. Diga cuál es la cabeza que no sobresale de la superficie.
4. ¿Qué significan las abreviaturas en el tornillo de cabeza hexagonal?
5. Los tornillos (sí/no) se especifican en forma completa en los dibujos.

5-13

1. Ambos
2. Sí
3. No
4. Para fijar la culata al bloque de cilindros de un motor
5. Se representa una sección delgada
6. B: Simplificada
   A: Normal

5-12

CABEZAS DE TORNILLOS DE MÁQUINA NORMA AMERICANA



Los tonillos de máquina son similares a los tornillos de cabeza, pero suelen ser más pequeños (0.060 a 0.750" de diámetro). Los de uso más general tienen menos de 1/4" de diámetro. Las roscas son parte de las series Norma Americana y Unificada. Están disponibles en series de rosca fina y gruesa.

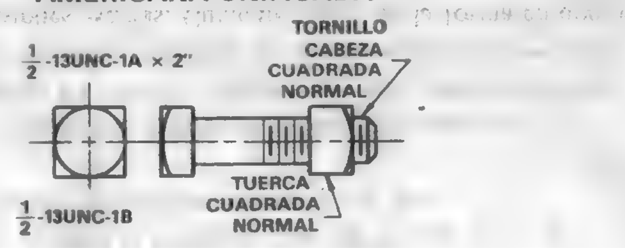
1. Los tornillos de máquina son similares a los tornillos de ________.
2. El tornillo de máquina más pequeño tiene un diámetro de ________.
3. Los tornillos de máquina de uso más general tienen menos de ________ de diámetro.
4. ¿Qué significan las abreviaturas siguientes para un tornillo de máquina?: No. 8-32UNC-2A × 1" Long. TRUSS HD MACH SCR

5-14

1. Hexagonal, cilíndrica ranurada, plana, redonda, hueca
2. Cilíndrica ranurada, plana y redonda
3. Plana
4. Tornillo de cabeza hexagonal, de 5/16" de diámetro, 18 hilos por pulgada, rosca externa unificada americana gruesa, ajuste No. 2, 1" de longitud
5. Sí

5-13

PERNO DE CABEZA Y TUERCA CUADRADAS AMERICANA UNIFICADA



Especificaciones de sujetadores: Los sujetadores estándar se especifican en la línea de centro del tornillo, círculos para tornillos y similares, pero rara vez se dibujan. También se pueden especificar en la *lista de materiales ("bill of materials" o "BOM").* Estos tornillos y tuercas y su selección se suelen incluir en las especificaciones de sujetadores, que son:

(a) especificaciones de rosca; (b) longitud; (c) serie de sujetador (sólo tornillos); (d) clase de acabado (sólo tornillos); (e) tipo de cabeza; (f) material (si no es acero); (g) nombre del grupo de sujetador (tornillo de máquina, tornillo de cabeza, etc.)

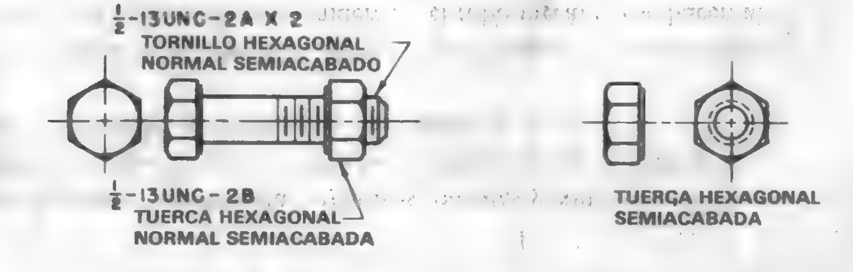
1. ¿Qué tipo de tornillo se ilustra?
2. ¿Es un tornillo normal o especial?
3. ¿Se suelen incluir los sujetadores estándar en los dibujos?
4. ¿Cómo sabe el operario el sujetador que se necesita?

5-15

1. Cabeza
2. 0.060"
3. 1/4" (0.250")
4. Tornillo tamaño No. 8, 32 hilos por pulgada, rosca unificada americana gruesa, ajuste No. 2, externa, 1" de longitud, cabeza de armadura, para máquina

5-14

PERNO DE CABEZA Y TUERCA HEXAGONAL AMERICANA UNIFICADA



Los tornillos semiacabados tienen una superficie de apoyo maquinada en la parte inferior de la cabeza. En la tuerca, se maquina una superficie similar.

En el lado derecho se muestran dos vistas de una tuerca semiacabada. Observe que la parte semiacabada se representa con un rectángulo en la vista frontal y con un círculo en la vista derecha.

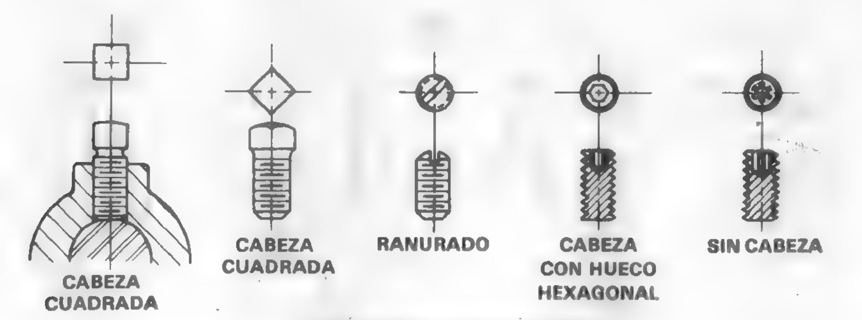
1. ¿Cómo distinguiría entre un dibujo de un tornillo sin acabar y un tornillo semiacabado?
2. ¿Por qué razón hay tornillos y tuercas semiacabados?
3. Escriba la especificación abreviada del tornillo hexagonal.

5-16

1. Perno de cabeza cuadrada, rosca norma americana unificada
2. Normal
3. No
4. Con las especificaciones del sujetador

5-15

Los prisioneros se hacen con acero de herramienta y se endurecen. Su uso principal consiste en sujetar poleas, engranes y collares en los ejes. En los dibujos se encuentran las cinco especificaciones siguientes: (a) diámetro; (b) longitud; (c) tipo de cabeza; (d) tipo de punta; (e) especificaciones de la rosca. Por ejemplo, en inglés se tendría 1/4 × 1/2 HEX SOCKET-HEAD CUP-POINTED SETSCREW, 1/4-2ONC-2, o sea prisionero de cabeza con hueco hexagonal de 1/4" × 1/2", 1/4-2ONC-2.



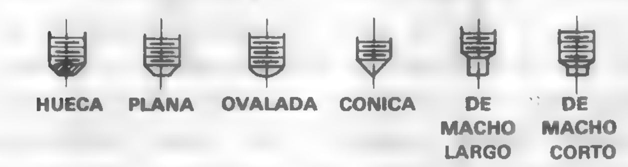
1. Los prisioneros se hacen con ________.
2. Los tres usos de los prisioneros son: (a) ________, (b) ________, (c) ________.
3. ¿Cuántos tipos de cabezas de prisioneros se ilustran?
4. ¿Cuántos conceptos se incluyen en las especificaciones de los prisioneros?
5. Escriba la especificación completa para un prisionero con cabeza ranura y punta cónica. Use cualesquiera diámetro, longitud y especificaciones de rosca.

5-17

1. Perno de cabeza cuadrada, rosca norma americana unificada
2. Para proveer una superficie de apoyo
3. Perno normal semiacabado, de 1/2" de diámetro, 13 hilos por pulgada, rosca unificada americana gruesa, ajuste No. 2, rosca externa, 2" de longitud

5-16

PUNTAS NORMA AMERICANA PARA PRISIONEROS



Como los prisioneros se utilizan para muchas aplicaciones, se requiere una gran variedad de puntas. Se ilustran las puntas más comunes para prisionero. Es importante que usted, al leer un plano, conozca el aspecto de las diversas puntas de los prisioneros.

1. Dibuje un prisionero de 1/2" × 1" con cabeza cuadrada y punta cónica.
2. Dibuje un prisionero de 1/2" × 1" con cabeza ranurada y punta hueca.
3. Dibuje estas puntas de prisionero: plana, ovalada y de macho largo.

5-18

1. Acero para herramientas (acero al carbono)
2. (a) Fijar poleas en ejes
   (b) Fijar engranes en ejes
   (c) Fijar collares en ejes
3. Cuatro (4)
4. Cinco (5)
5. PRISIONERO DE CABEZA RANURADA, PUNTA CÓNICA, 1/2" × 1", 1/2-13NC-2 (Cualesquiera diámetro, longitud y especificación de rosca que haya seleccionado, se pueden considerar correctos.)

5-17

TORNILLOS AUTORROSCANTES NORMA AMERICANA

Los tornillos autorroscantes endurecidos cortan su propia rosca cuando se introducen en el agujero de la medida necesaria. Son preferibles a otros sujetadores para trabajo en ductos de lámina metálica porque no requieren tuerca. Tienen uso muy extenso en plásticos y metales no ferrosos.

El ANSI ha normalizado los tipos de cabezas para que correspondan con las de la mayoría de los tornillos de máquina.

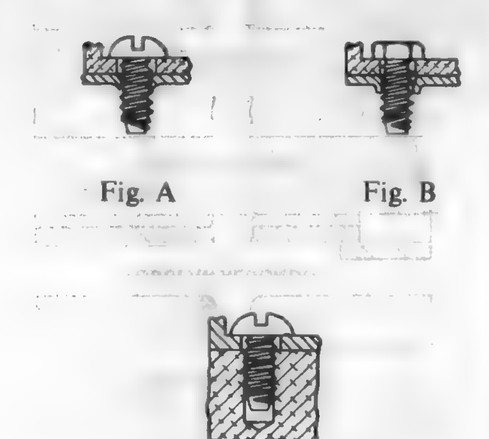
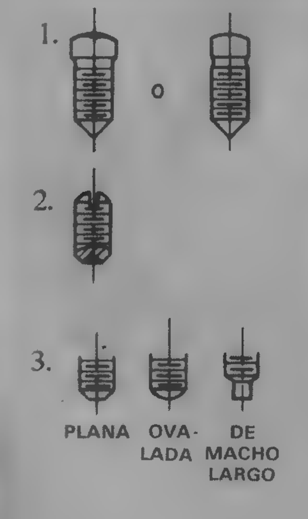


Fig. A Fig. B

Fig. C

1. Los tornillos autorroscantes cortan su propia ________.
2. Son superiores a otros sujetadores en ________ de lámina metálica.
3. Las cabezas de los tornillos autorroscantes, por lo general, corresponden con las de ________.

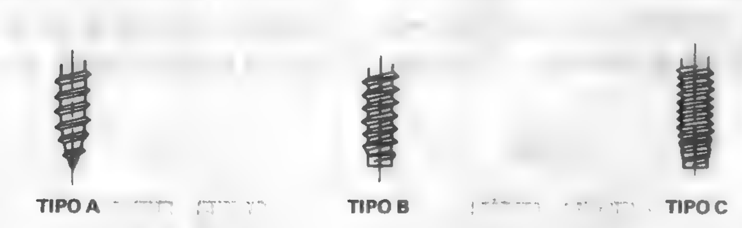
5-19



5-18

TORNILLOS AUTORROSCANTES NORMA AMERICANA

Combinaciones de rosca y punta



Hay tres tipos de combinaciones de rosca y punta, como se muestra en la figura. Estos tornillos tienen rosca hasta la cabeza. Se necesitan las siguientes especificaciones para los tornillos autorroscantes: (1) diámetro; (2) longitud; (3) tipo de cabeza; (4) tipo de rosca.

1. Mencione los tipos de rosca ilustrados.
2. Diga las cuatro cosas que se incluyen en las especificaciones.

5-20

1. Rosca
2. Ductos
3. Tornillos de máquina

5-19



Se ilustran tres tipos comunes de arandelas. Las arandelas planas se utilizan con el objeto de tener un asiento liso para la tuerca en piezas fundidas y forjadas, cuando la cara del agujero no está pulida o fresada.

La función principal de las arandelas de presión o seguro, divididas o dentadas es evitar que se afloje la tuerca en el tornillo. Estas arandelas se utilizan también con tornillos de rosca helicoidal para que no se aflojen. Las arandelas planas y las arandelas de presión divididas ANSI vienen en cuatro espesores: delgada, mediana, gruesa y extragruesa. Las arandelas se especifican por tipo, diámetro nominal y espesor: Ejemplo: ARANDELA DE PRESIÓN DIVIDIDA, 1/4 MEDIANA.

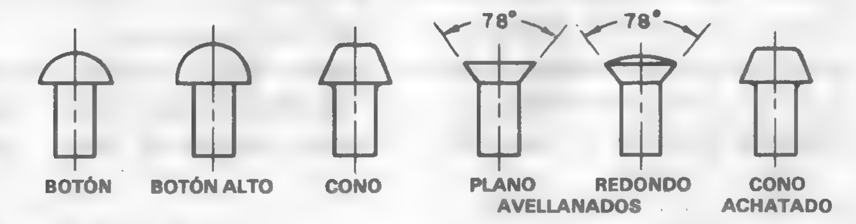
1. Un uso de la arandela plana es para ________.
2. La función principal de las arandelas de presión es ________.
3. ¿Cómo se especifican las arandelas planas?
4. ¿Cómo se especifican las arandelas de presión dentadas?

5-21

1. Tipo A
   Tipo B
   Tipo C
2. Diámetro
   Longitud
   Tipo de cabeza
   Tipo de rosca

5-20

CABEZAS DE REMACHES GRANDES NORMA AMERICANA



Los remaches grandes (roblones) se utilizan para hacer sujeciones permanentes entre formas metálicas. Los ejemplos son las estructuras de acero de edificios, puentes, buques petroleros y otros. Los remaches son barras redondas, formadas en frío, de acero o hierro forjado con uno de los seis tipos de cabeza ilustrados.
Los remaches tienen la longitud precisa para llenar el agujero y para proveer metal a la cabeza. Las especificaciones de los remaches incluyen lo siguiente: (a) diámetro; (b) longitud; (c) tipo de cabeza; (d) material con el cual se hace. La longitud del remache de cabeza plana avellanada incluye la cabeza.

1. Con su propia observación de las vigas de puentes, ¿qué tipos de cabeza de remache ha visto?
2. ¿Qué tipo de cabeza especificaría para una superficie lisa?
3. Los remaches grandes, por lo general, se hacen con ________ o con ________.
4. Mencione las cuatro cosas que se indican en las especificaciones.
5. Para determinar la longitud de un remache avellanado, ¿qué se debe incluir?

5-22

1. Para tener un asiento liso para la tuerca cuando se usa en piezas fundidas o forjadas
2. Para evitar que se aflojen las tuercas o los tornillos
3. Tipo (plana), diámetro nominal, espesor
4. Tipo (presión), diámetro nominal, espesor

5-21

CABEZAS DE REMACHES CHICOS NORMA AMERICANA



Los diámetros de los remaches pequeños van de 3/32 a 7/16 de pulgada.

Los remaches chicos se hacen con una gran variedad de materiales, como acero, cobre y aluminio. Los remaches de aluminio tienen uso muy extenso en los aviones. Las especificaciones de los remaches chicos incluyen: (a) diámetro; (b) longitud; (c) tipo de cabeza; (d) tipo de material con el cual están hechos.

1. Los remaches chicos tienen tamaño de ________ a ________ de pulgada.
2. Diga las cuatro cosas que se incluyen en las especificaciones de los remaches chicos.
3. Mencione tres materiales con los cuales se pueden hacer remaches pequeños.

5-23

1. Botón
2. Plana, avellanada
3. Acero o hierro forjado
4. Diámetro, longitud, tipo de cabeza y material
5. La cabeza del remache

5-22

REMACHES DE HOJALATERO

8 oz   10 oz   12 oz   1 lb $1\frac{1}{4}$ lb $1\frac{1}{2}$ lb $1\frac{3}{4}$ lb   2 lb   3 lb

4 lb   5 lb   6 lb   7 lb   8 lb   10 lb   12 lb

Los remaches de hojalatero varían en tamaño desde 8 onzas (oz.) hasta 12 libras (lb.). El tamaño de los remaches de hojalatero se determina con el peso de 1 000 de ellos. Es decir, un "remache de 8 onzas" significa que 1 000 remaches pesan 8 onzas. La cabeza del remache de hojalatero es similar a la del remache de cabeza plana. Sólo tiene una forma de cabeza.

Los remaches de hojalatero se especifican por el peso de 1 000 de ellos.

1. ¿Cuántos tipos de cabezas tienen los remaches de hojalatero?
2. ¿A cual cabeza de remache chico se parece la cabeza del remache de hojalatero?
3. ¿Qué especificación se necesita para ordenar remaches de hojalatero?

5-24

1. 3/32 a 7/16 de pulgada
2. Diámetro, longitud, tipo de cabeza, material
3. Acero, cobre o aluminio

5-23

CUÑAS, CUÑEROS Y RANURAS PARA CUÑAS

Las cuñas (chavetas), cuñeros (chaveteros) y ranuras para cuñas se especifican con una combinación de notas y números como se ilustra. Las cuñas cuadradas y planas se especifican con una nota en que se indican la anchura, altura y longitud. Ejemplo: CUÑA CUADRADA DE 1/4 Y 1-1/2 LONG o CUÑA F 3/4 × 5/8 2 LONG. En el extremo del eje se debe usar una cuña cuadrada.

Las cuñas Woodruff se especifican por número.

CUÑERO $\frac{1}{4}$ DE ANCHURA X $\frac{1}{8}$ PROF.
ASIENTO PARA CUÑA WOODRUFF No. 405
RANURA PARA CUÑA $\frac{1}{4}$ DE ANCHURA X $\frac{1}{8}$ PROF.
.140

1. El cuñero se fresa en el ________.
2. La ranura para cuña se fresa en ________.
3. Los tres tipos de cuñas descritas son: (a) ________, (b) ________, (c) ________.
4. ¿Cómo se especifican las cuñas Woodruff?

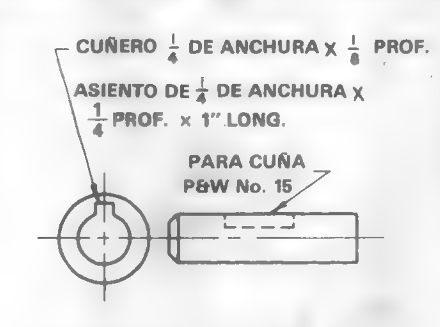
5-25

1. Uno
2. Plana
3. Peso por mil piezas

5-24

Las cuñas Pratt and Whitney (P&W) se especifican por número o letra.

Se utilizan prisioneros sin cabeza para fijar en su lugar las cuñas cuadradas y planas. Las cuñas tanto Woodruff como P&W se mantienen en su lugar con el componente sujeto con la cuña en el eje.



1. ¿Cómo se especifican las cuñas Pratt & Whitney?
2. ¿Cómo se mantienen en su lugar las cuñas cuadradas y planas?
3. ¿Qué significa la abreviatura P&W?

5-26

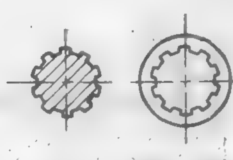
1. Collarín, polea, etc. (cualquier componente sujeto con cuñas)
2. El eje
3. (a) Cuadrada (abreviada SQ en inglés)
   (b) Plana (abreviada F en inglés)
   (c) Woodruff
4. Por número

5-25

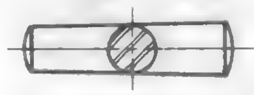
OTROS SUJETADORES

El *eje y cubo estriados* se utilizan para trabajo extrapesado, en donde las cuñas no transmitirán la potencia requerida.

Los *pasadores cónicos* estándar tienen una conicidad de 1/4" por pie. Tienen uso muy extenso en máquinas herramientas, cuando hay que desarmarlas de vez en cuando. Sus diámetros van desde 0.078" (No. 6/0) hasta 0.706" (No. 10). Se especifican por el número y la longitud.



EJE Y CUBO CON ESTRÍAS RADIALES



PASADOR CÓNICO

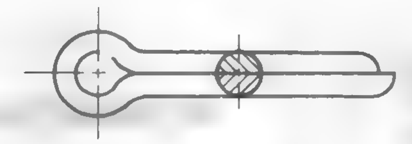
1. ¿Qué ventaja tienen las piezas estriadas en relación con las sujetas entre sí con cuñas?
2. ¿Requieren más maquinado que las piezas sujetas con cuñas?
3. ¿Cuáles son el número y diámetro del pasador cónico más pequeño? ¿Y del más grande?
4. ¿Cómo se especifican los pasadores cónicos?

5-27

1. Por número o letra
2. Con prisioneros sin cabeza
3. Pratt y Whitney

5-26

CHAVETAS (PASADORES DIVIDIDOS)



Las *chavetas* se hacen con alambre de sección semicircular. Por tanto, las dos mitades, juntas, tienen sección circular como se ilustra. Sus tamaños son desde 1/16" de diámetro × 5/16" de longitud hasta 5/16" de diámetro × 3" de longitud.

Se especifican por diámetro y longitud.

1. Las chavetas se hacen con ____________.
2. ¿Cómo se especifican las chavetas?

5-28

1. Las piezas estriadas son más fuertes y transmiten más potencia

2. Sí

3. No. 6/0, 0.078" diám. No. 10, 0.706" diám.

4. Por número y longitud

5-27

REPASO DE SUJETADORES

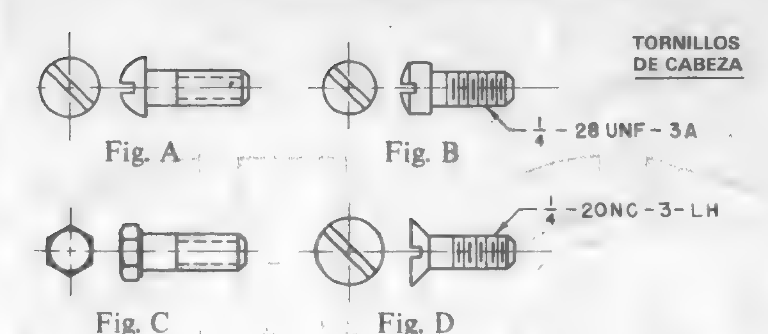


Fig. A Fig. B

Fig. C Fig. D

1" - 12 UN - 2B

1" - 12 UN - 2A

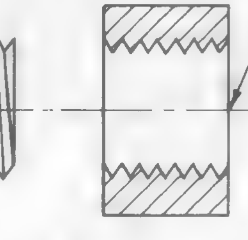


Fig. E

1. ¿Qué tipo de representación de rosca (semiconvencional, normal o simplificada) se utiliza en las figuras A, B y E?

2. Las cuatro cabezas de tornillos ilustradas son: (a) ________, (b) ________, (c) ________ y (d) ________.

3. La abreviatura en inglés en la figura B significa ________.

4. El tornillo que tiene rosca izquierda es el de ________.

5. La forma de rosca ilustrada en la figura E es ________.

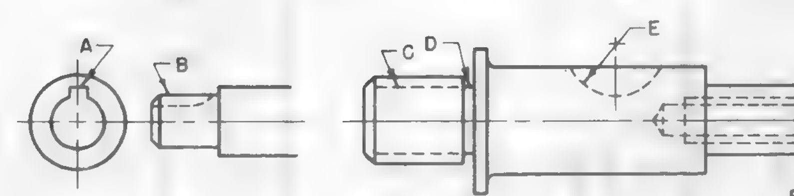
5-29

1. Alambre de sección semicircular

2. Por diámetro y longitud

5-28

REPASO DE SUJETADORES



1. ¿Qué se ilustra en A, B y E?

2. ¿Qué representaciones de roscas se indican en C? ¿Y en F?

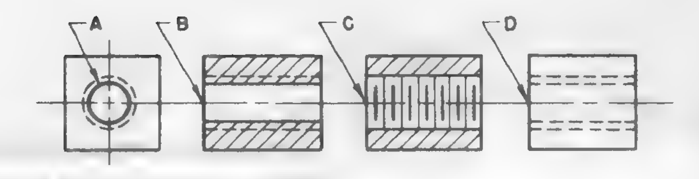
3. ¿Qué se ilustra en D?

5-30

1. Fig. A: Simplificada
   Fig. B: Normal
   Fig. E: Semiconvencional
2. (a) Redonda; (b) cilíndrica ranurada; (c) hexagonal; (d) plana
3. Tornillo de 1/4" de diámetro, 28 hilos por pulgada, rosca unificada americana fina, externa, ajuste clase No. 3
4. Cabeza plana (Fig. D)
5. Unificada nacional

5-29

REPASO DE SUJETADORES





1. ¿Qué representaciones de roscas se indica en cada una de las letras A, B, C y D?
2. ¿Qué perfil de rosca se ilustra en E?
3. ¿En qué otros dos países, además de Estados Unidos, se utiliza este tipo de rosca?

5-31

1. A: Cuñero
   B: Ranura para cuña
   C: Ranura para cuña Woodruff
2. C: Simplificada (externa)
   F: Roscas internas (se ilustra el machuelado)
3. Ranura de rebajo para la rosca (cuello)

5-30

1. A: Agujero roscado (tuerca)
   B: Roscas simplificadas en sección
   C: Roscas normales en sección
   D: Roscas internas (vista frontal)

2. Unificada americana (Nacional)

3. Inglaterra y Canadá

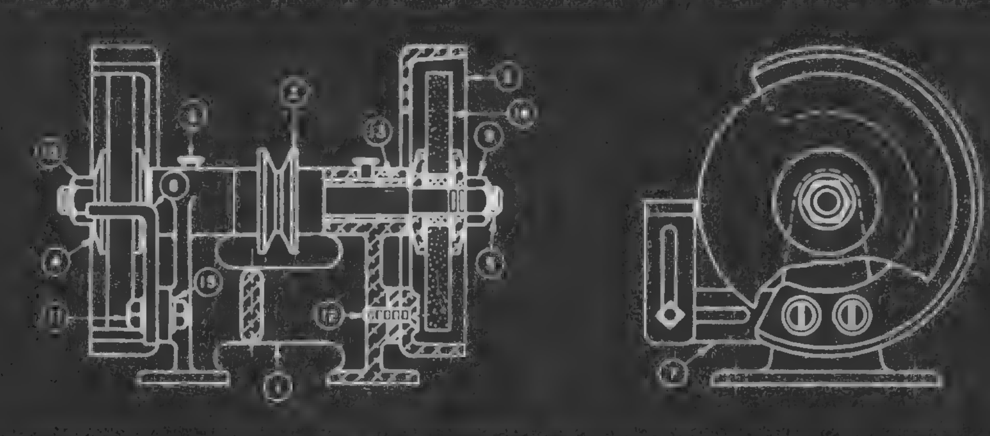
5-31

FIN DEL CAPÍTULO 5

PASE LA PÁGINA Y EMPIECE EL CAPÍTULO 6

LECTURA APLICADA DE PLANOS

DIBUJO DEL CONJUNTO DE ESMERILADORA DE 5" PARA TALLER PEQUEÑO

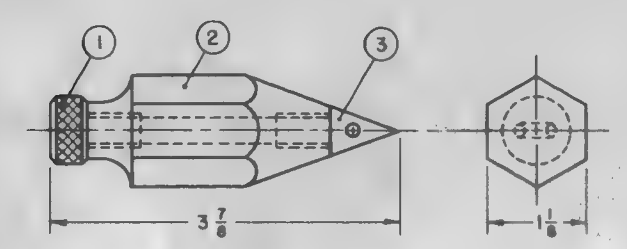


PARTE No.	NOMBRE	PIEZAS REQ.	MATERIAL	TAMAÑO DEL MATERIAL
1	Bastidor	1	Fundición de aluminio	
2	Protector o guarda	2	Fundición de aluminio	
3	Polea	1	Fundición de aluminio	
4	Brida	4	Fundición de aluminio	
5	Eje	1	Acero laminado en frío (CRS)	11/16 × 8 9/16
6	Aceitera	2	Acero laminado en frío (CRS)	1/4 × 1/2
7	Brazo lateral del poste portaherramienta	2	Acero laminado en frío (CRS)	1/4 × 1 × 4 1/2
8	Brazo vertical del poste portaherramienta	2	Acero laminado en frío (CRS)	1/4 × 1 × 4 1/4
9	Tuerca hexagonal	1		1/2–13NC
10	Tuerca hexagonal rosca izq. (LH)	1		1/2–13NC LH
11	Perno de cabeza cuadrada	2		1/4 × 1
12	Tornillo de cabeza cilíndrica ranurada	4		1/4 × 1
13	Cojinete	4	Bronce	5/8 DI 3/4 DE × 9/16
14	Rueda de esmeril	2		AGUJERO DE 1/2 3/4 × 5, GRANO 80
15	Arandelas de presión	4		1/4

Un *dibujo del conjunto* muestra el proyecto o máquina totalmente armados o ensamblados. Indica al técnico dónde y cómo se unen las piezas, así como el aspecto del objeto terminado. No existen métodos estándar para acotar los dibujos de conjunto. En algunos, aparecen todas las cotas; otros, no tienen acotaciones. A las piezas del objeto se les suelen dar números de identificación, como se ilustra. Estos mismos números de identificación aparecen tanto en los dibujos o planos de detalle como en la lista de piezas.

EMPIECE AQUÍ

DIBUJO DE CONJUNTO DE DOS VISTAS DE UNA PLOMADA



Dibujos de conjunto y dibujos de detalle. Los dibujos de trabajo se dividen en dos grupos: (a) *dibujos de conjunto* y (b) *dibujos de detalle.*

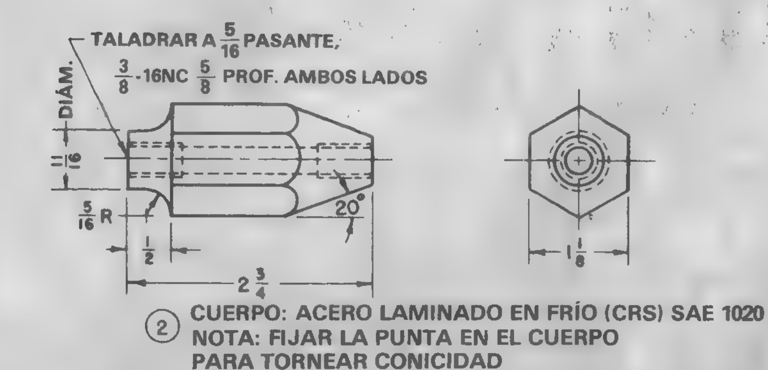
1. Los dos grupos de dibujos de trabajo son ________ y ________.

Consulte la página 126.

2. El dibujo de conjunto muestra ________.
3. ¿Qué tipo de dibujo indica al técnico el lugar donde se instalan las piezas? ________.
4. Los números encerrados en un círculo en el dibujo se llaman ________.

6-1

DIBUJO DE DETALLE DE LA PLOMADA (Parte No. 2)



Los dibujos de detalle dan la información completa necesaria para hacer una sola pieza. La información como forma, tamaño, materiales a utilizar y las notas para el operario o mecánico de banco se incluye en los dibujos de detalle. En una sola hoja se pueden detallar una o más piezas, según el tamaño.

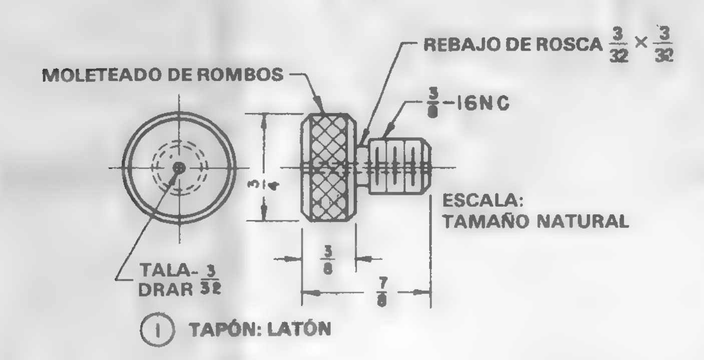
1. ¿Cuál es el número de identificación de la parte detallada de la plomada?
2. ¿Con qué material se hará esta parte?
3. Mencione las especificaciones de las roscas de la parte.
4. Como las especificaciones de la rosca están abreviadas, mencione las tres partes por separado y diga lo que significa cada parte.
5. ¿Qué advertencia se le hace al mecánico en la nota?

6-2

1. Conjunto; detalle
2. El objeto armado por completo
3. El de conjunto
4. Números de identificación

6-1

DIBUJO DE DETALLE DE LA PLOMADA (Parte No. 1)



Observe que hay un *rebajo de rosca* de 3/32" × 3/32" en donde termina la parte roscada. La abreviatura de rosca en inglés es THD. Esa misma idea se puede expresar como cuello (ranura de descarga) de 3/32" × 3/32". La palabra *cuello* es la que se usa con mayor frecuencia cuando la pieza no está roscada. Pero, usted encontrará que ambos términos se utilizan indistintamente en muchos dibujos.

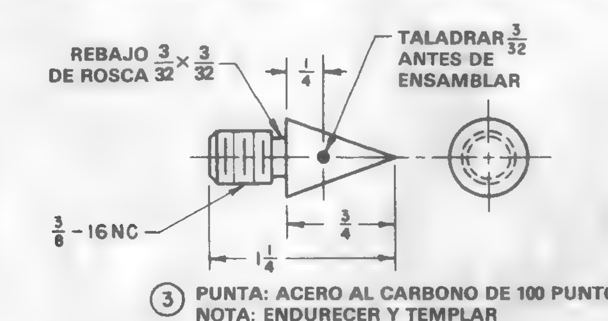
1. La Parte No. 1 está hecha con ________.
2. Dos nombres de uso común para una ranura o rebajo en una pieza cilíndrica son ________ y ________.
3. ¿Puede usted esperar encontrarse con estas palabras utilizadas indistintamente en los planos?
4. La escala es ________.
5. ¿Qué nota en el dibujo sugiere que en esta pieza no hay que usar llave de tuercas?

6-2

1. No. 2
2. Acero laminado en frío (abreviado CRS en inglés)
3. 3/8-16NC
4. 3/8: diámetro de la rosca; 16: No. de hilos por pulgada; NC: (rosca americana gruesa)
5. Sujetar la punta en el cuerpo para tornear la conicidad

6-3

DIBUJO DE DETALLE DE LA PLOMADA (Parte No. 3)



Observe que esta pieza se hace con acero al carbono de 100 puntos, el cual es más costoso que el acero de máquina (SAE 1020). Cien puntos equivalen a 1% en peso de carbono. Los aceros que se van a endurecer suelen contener más de 80 puntos de carbono.

Esta pieza se endurece a fin de que marque los materiales, como concreto, piedra, etc., contra los cuales se deje caer.

1. ¿Con qué material está hecha la Parte No. 3?
2. Los tres materiales utilizados en la plomada son ________.
3. ¿Una rosca 3/8-16NC es fina o gruesa?
4. ¿Por qué se tornean juntas las partes Nos. 2 y 3?
5. El porcentaje de carbono en peso contenido en la punta es ________.

6-4

1. Latón
2. Rebajo; cuello
3. Sí
4. Tamaño natural
5. Moleteado de rombo o diamante

6-3

CUADRO DE TÍTULO Y LISTA DE MATERIALES

NOTA: Los dibujos de conjunto y de detalles completos del perforador de papel se presentan en los cuadros siguientes.

El cuadro del título con la lista de materiales suele estar en la esquina inferior derecha del papel. El que se ilustra contiene la información general que se da para dibujos de máquina.

1. Nombre y ubicación de la compañía
2. Nombre de la máquina o pieza
3. Nombre o iniciales del dibujante o el calcador
4. Número del dibujo y número de la parte
5. Fecha y escala
6. Material y número del dibujo de conjunto (Cualquier otra información requerida)

No.	NOMBRE DE LA PARTE	CANT.	MATERIAL
7	PASADOR CÓNICO No. 0	1	CRS
6	RESORTE	1	ALAMBRE B&S No. 20
5	TORNILLO	1	ACERO MÁQUINA 7/8
4	DADO	1	ACERO AL CARBONO 100 PTS.
3	GOLPEADOR	1	ALUMINIO
2	PERFORADOR	1	ACERO AL CARBONO 100 PTS.
1	BASE	1	ALUMINIO
THE JONES MANUFACTURING CO. PITTSBURGH, PA			
PERFORADOR PARA PAPEL			
DIB. POR: [illegible] CALCADO POR: [illegible] ESCALA: VARIAS FECHA: 10-2			NO. 1

1. El cuadro de título suele estar en ________.
2. Diga los cuatro conceptos de información que se dan para cada pieza.
3. El uso principal del dibujo de conjunto es ________.
4. Mencione los seis conceptos de información que se suelen dar en el cuadro de título.

6-5

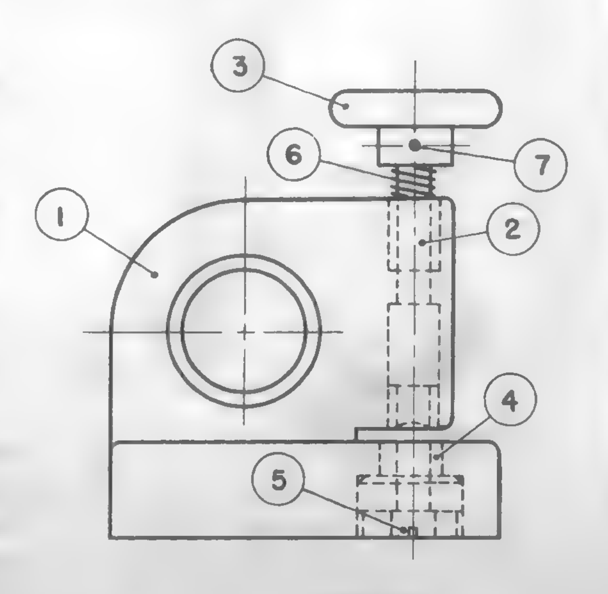
1. Acero al carbono de 100 puntos
2. Acero laminado en frío (SAE 1020), bronce y acero al carbono de 100 puntos
3. Gruesa
4. Para obtener un buen ajuste; para obtener la misma conicidad en ambas (se requiere menos trabajo)
5. 1%

6-4

DIBUJO DE CONJUNTO DEL PERFORADOR DE PAPEL
ESCALA: TAMAÑO NATURAL

En este dibujo se ilustra el perforador de papel completo, con cada una de sus siete partes numeradas. Los números de parte (números de identificación) también se indicaron en la lista de materiales y aparecerán en el dibujo de detalle de cada pieza.

A los sujetadores estándar se les asigna un número, pero no se hacen dibujos de detalle de ellos.



1. Diga los tres lugares diferentes donde aparecen los números de identificación en un juego de dibujos.
2. ¿Qué clase de piezas se numeran, pero no se detallan?
3. El nombre y número de un sujetador estándar utilizado en el perforador de papel son ________.
4. Ponga un papel de dibujo sobre esta página y calque el dibujo de conjunto. Si es posible, saque una heliográfica.

6-6

1. Esquina inferior derecha
2. No. de parte, nombre de la parte, No. requerido, material
3. Mostrar cómo se ensamblan las piezas (el aspecto del proyecto terminado)
4. Nombre de la compañía, nombre de la máquina, nombre del dibujante y el calcador, No. del dibujo y No. de pieza, fecha y escala. Material y número del dibujo de conjunto

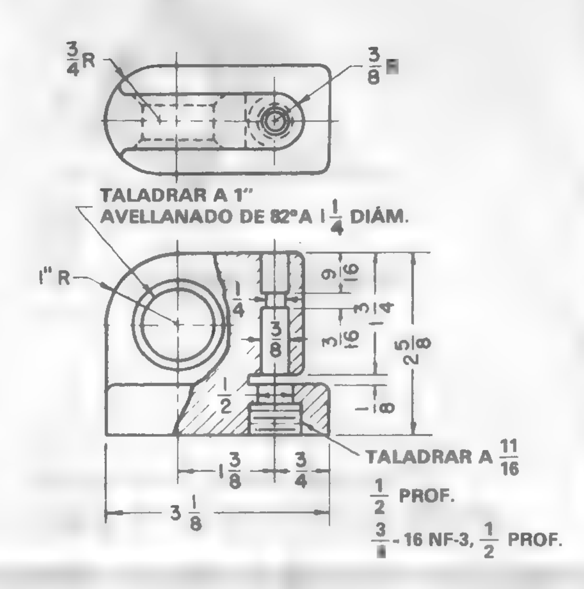
6-5

DETALLES DE LA BASE DEL PERFORADOR DE PAPEL (Parte No. 1)

ALUMINIO FUNDIDO

Se trata de una pieza fundida. Las piezas de fundición o coladas se hacen al colar metal fundido en un molde de arena.

NOTA: TALADRAR AGUJERO VERTICAL DE 1/4" DESDE LA PARTE INFERIOR DE LA PIEZA FUNDIDA. ACABAR TODOS LOS AGUJEROS, EXCEPTO EL SUPERIOR DE 3/8, DESDE LA PARTE INFERIOR EN UNA PASADA. ESCARIAR A MÁQUINA AL TAMAÑO LOS AGUJEROS DE 1/2 Y 3/8



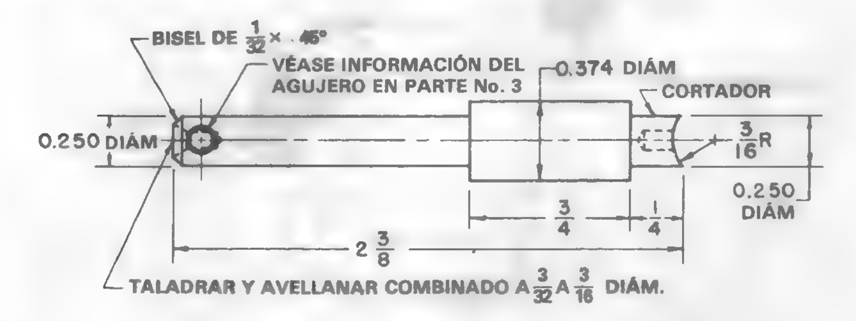
1. ¿Es éste un dibujo de detalle o de conjunto?
2. ¿Cómo se formó la pieza?
3. La mayoría de los agujeros se acaban desde la __________.
4. ¿Se obtiene mayor exactitud si se acaban varios agujeros en una sola operación?
5. NF en la nota para la rosca es una abreviatura de __________.

6-6

1. En la lista de materiales, el dibujo de conjunto y el dibujo de detalle
2. Los sujetadores estándar
3. Pasador cónico, pieza No. 7
4. Verifique su dibujo o su copia contra el dibujo de conjunto ¿Son sus líneas de igual espesor?

6-7

DETALLES DEL PERFORADOR DE PAPEL (Parte No. 2)



MATERIAL: VARILLA DE ACERO AL CARBONO PARA BROCA DE 100 PUNTOS. ENDURECER (A 1600°F) Y TEMPLAR EL CORTADOR A COLOR PAJA

TOLERANCIA EN LAS DIMENSIONES DECIMALES: +0.000 −0.0005

TOLERANCIA EN LA DIMENSIÓN FRACCIONARIA: ± 1/64

1. El material utilizado es __________.
2. ¿Se puede endurecer la varilla perforadora?
3. ¿Hasta qué color debe ser el temple de la varilla perforadora?
4. Las tolerancias decimales son __________ y __________.
5. Escriba con letras 0.0005
6. El número de la pieza que ajusta en el extremo izquierdo es el __________.

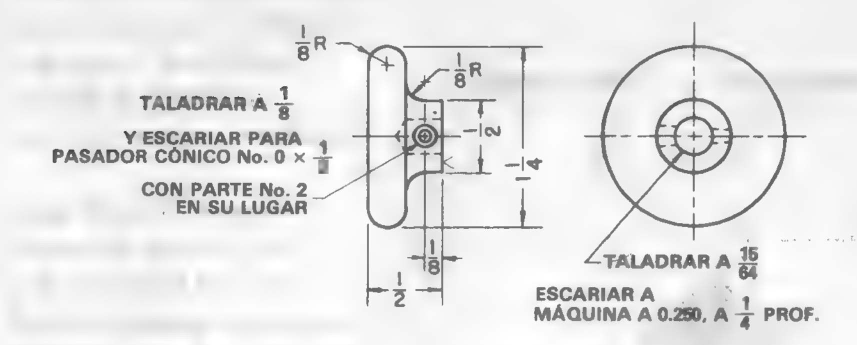
6-8

1. De detalle
2. Fundida
3. Parte inferior
4. Sí
5. Nacional (americana) fina

6-7

DETALLES DEL PERFORADOR DE PAPEL (Parte No. 3)

MATERIAL: ALUMINIO FUNDIDO EN MOLDE DE PRESIÓN
ESCALA: TAMAÑO NATURAL



NOTA: Como las piezas fundidas en molde de presión suelen ser lisas y están por lo general dentro de –0.002 de las dimensiones, las superficies no hermanadas no se suelen maquinar. Las brocas siempre hacen agujeros en sobremedida. Se utilizan escariadores (rimas) para exactitud extrema.

1. ¿Cómo está hecha la pieza?
2. ¿Qué aproximación a la dimensión acotada suelen tener las piezas fundidas en molde de presión?
3. ¿Se suelen maquinar las superficies no hermanadas de las piezas fundidas a presión?
4. ¿Se maquina cualquier superficie de la pieza?
5. El tamaño del pasador cónico es ________.

6-9

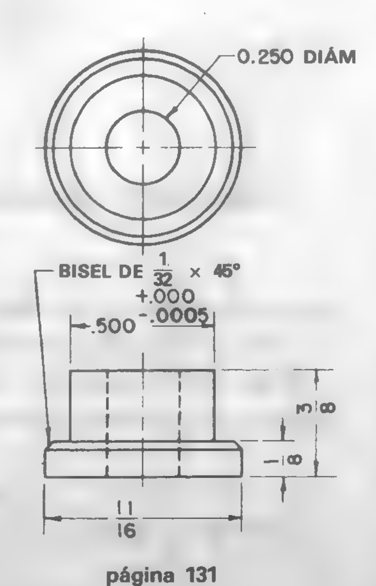
1. Varilla de acero al carbono para broca de 100 puntos
2. Sí
3. Color paja
4. +0.000 y –0.0005
5. Cinco diezmilésimas
6. No. 3

6-8

DETALLES DEL PERFORADOR DE PAPEL (Parte No. 4)

MATERIAL: VARILLA DE ACERO AL CARBONO PARA BROCA DE 100 PUNTOS
ESCALA: DOBLE DEL TAMAÑO

NOTAS: En muchos casos no se endurece el dado. Un dado blando se puede recalcar con un martillo y escariar al tamaño después de que se ha agrandado demasiado y no permite trabajo exacto. El acero para broca recibe su nombre porque es el material con que se hacen las brocas y barrenas de acero al carbono. El acero para broca es mucho más duro de trabajar que el acero de máquina y es más resistente al desgaste.



1. Por qué no se endurece el dado?
2. ¿Sería posible endurecer una *barra de acero para broca* al carbono de 100 puntos?
3. ¿Por qué se llama *acero para broca* a este material?
4. ¿Qué escala se usa en el dibujo?
5. La tolerancia decimal es ________.

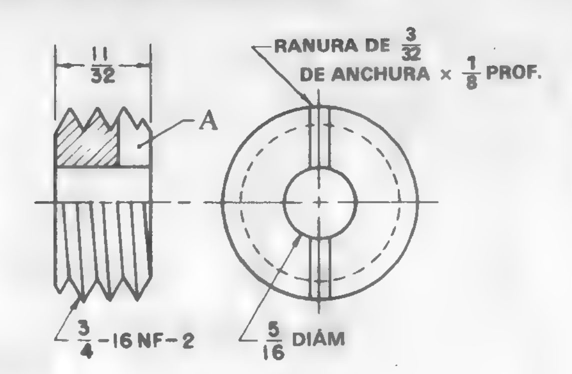
6-10

1. Fundida en molde de presión
2. –0.002
3. No
4. Sí (cara derecha del cubo y los agujeros)
5. No. 0 × 1/2"

6-9

DETALLES DEL PERFORADOR DE PAPEL (Parte No. 5)

La rosca se muestra en un dibujo semiconvencional. Sólo se utiliza para diámetros grandes. No se usa con mucha frecuencia porque es demasiado difícil de dibujar.



MATERIAL: ACERO DE MÁQUINA
ESCALA: DOBLE DEL TAMAÑO

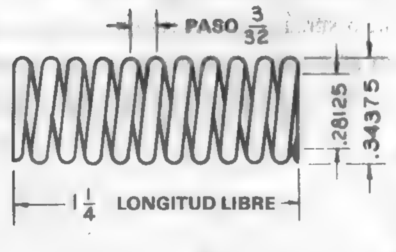
1. ¿Es un dibujo de sección total o de media sección?
2. ¿Qué tipo de rosca se ilustra?
3. ¿Esperaría usted encontrar este tipo de dibujo de rosca en uso frecuente?
4. ¿Por qué no tiene rayas de sección el área *A* en el dibujo?

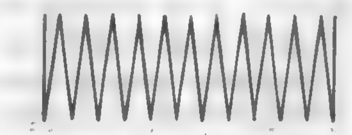
6-11

1. Para poder encogerlo por recalcado y rectificarlo
2. Sí
3. Con ella se hacen las brocas y barrenas
4. Doble del tamaño
5. +0.000, -0.0005

6-10

DETALLES DEL PERFORADOR DE PAPEL (Parte No. 6)
RESORTE DE COMPRESIÓN





ESCALA: 4" = 1"

NOTAS: MATERIAL ALAMBRE DE MUELLE No. 20 B&S (BROWN & SHARPE) DE 0.032, EXTREMO LISO ESMERILADO, ESPIRAL IZQUIERDA, 13 ESPIRAS

El alambre para resortes se hace con acero al carbono especial. Para hacer los resortes se devana el alambre en un mandril bajo tensión. El mandril puede ser cilíndrico o cónico.

En ambos dibujos se muestra el mismo resorte. El diámetro del alambre se indica en pulgadas y por el número de calibre.

1. El tipo de alambre utilizado para el resorte es __________.
2. El calibre de este alambre es __________.
3. El tamaño de este alambre en pulgadas es __________.
4. ¿Es éste un resorte de tensión o de compresión?
5. ¿Por qué se suelen dibujar los resortes en forma simplificada?
6. ¿Cómo se hacen los resortes? (Como mecánico de banco principiante, usted ya podrá hacer el perforador para papel.)

6-12

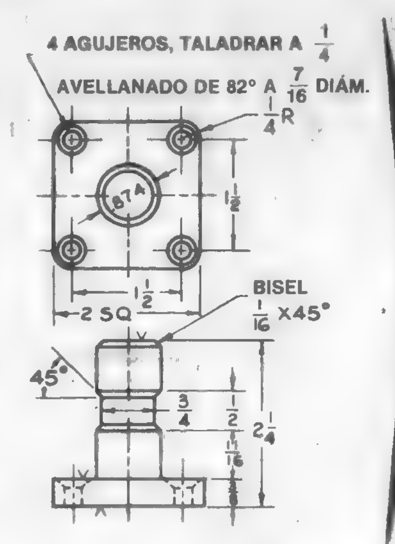
1. De media sección
2. Semiconvencional (imagen)
3. No
4. El plano de corte pasa por la ranura

6-11

DETALLES DE LA PLACA ADAPTADORA PARA MORDAZA DE TALADRO VERTICAL

NOTAS:
MATERIAL: HIERRO FUNDIDO
REQUERIDAS: 1
TOLERANCIA DECIMAL: + 0.000
ACABADO TOTAL (FAO)
TOLERANCIA FRACCIONARIA: ± 1/64

Observará que todas las acotaciones son paralelas a la parte inferior del papel. Son *acotaciones unidireccionales*. En muchas compañías utilizan la acotación unidireccional. Este sistema requiere más espacio que el sistema de acotación *alineada* para dimensiones verticales.



1. ¿Es esta pieza forjada, fundida o extruida?
2. FAO es la abreviatura en inglés de __________
3. ¿Cuál es el diámetro decimal máximo aceptable para la parte cilíndrica? ¿El mínimo aceptable?
4. ¿Cuál es el diámetro fraccionario máximo aceptable para la parte rebajada en la parte cilíndrica? ¿El mínimo aceptable?

6-13

1. Alambre de muelle (alambre de muelle o resorte de acero al carbono)
2. B&S No. 20
3. 0.032
4. Compresión
5. Para ahorrar tiempo
6. Se devana el alambre de resortes, en un mandril bajo tensión

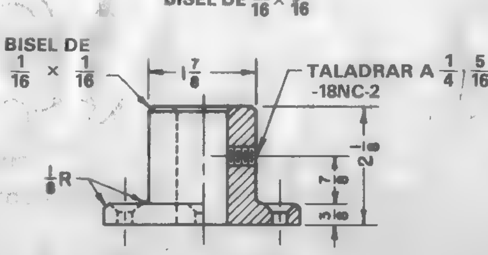
6-12

DETALLES DE LA BRIDA ADAPTADORA PARA MORDAZA DE TALADRO VERTICAL

NOTAS:
MATERIAL: HIERRO FUNDIDO
REQUERIDAS: 1
ACABADO TOTAL (FAO)

En la vista frontal aparece un dibujo de media sección. Los planos de corte se representan con las líneas de centros en la vi. superior. La placa adaptadora del cuadro anterior ajusta en esta brida.





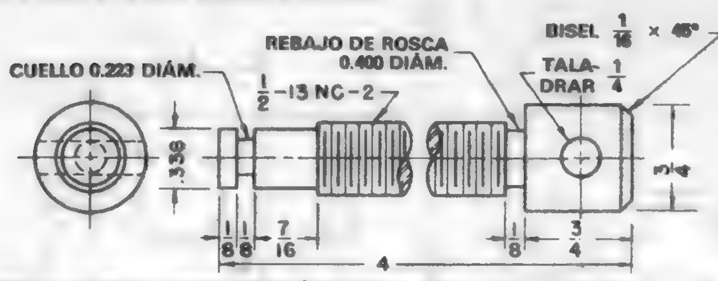
1. ¿Cómo se va a acabar al tamaño el agujero de 7/8"?
2. ¿Cuál es la holgura máxima entre el agujero de 7/8" y la parte cilíndrica de la placa adaptadora? ¿Y la holgura mínima?
3. El tipo de vista de sección que se ilustra es __________
4. El plano de corte está representado por las líneas __________
5. Dibuje una vista frontal, de sección completa del objeto.

6-14

1. Fundida
2. Acabado total
3. 0.874; 0.873
4. 49/64; 47/64

6-13

DETALLES DEL TORNILLO DE LA MORDAZA



MATERIAL: ACERO LAMINADO EN FRÍO (CRS)
REQUERIDO: 1
CORTAR ROSCAS EN TORNO

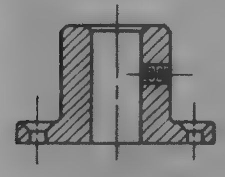
ESCALA: MITAD DEL TAMAÑO

Se muestra el símbolo normal de rosca en el tornillo. El número real de hilos por pulgada no se ilustra en diámetros pequeños (de menos de 3/4"). La profundidad de la rosca es aproximada. Las roscas siempre se especifican en una nota.

1. Dibuje un rectángulo de 1" × 3" y llénelo con una rosca regular 1-8NC. Para indicar las raíces y las crestas, las líneas deben estar separadas __________.
2. Las roscas siempre se especifican en una __________.
3. ¿Cómo se van a cortar las roscas?
4. El ajuste especificado de la rosca es __________.
5. ¿Es un ajuste flojo, mediano o preciso?

6-15

1. Escariado (rimado) con máquina
2. 0.002; 0.001
3. Vista de media sección
4. De centros
5.



6-14

DIBUJO TABULAR DE UN CALIBRADOR ANULAR

A	B	C	D	E
0.500 +.0005 −.000	1.000	.9375	.500	.250
0.750 +.0005 −.000	1.500	1.375	.750	.375
1.000 +.001 −.000	2.000	1.875	1.000	.500
1.500 +.001 −.000	3.000	2.8125	1.500	.750

BISEL DE 1/16 × 45°

MOLETEAR

45°

MATERIAL: ACERO LAMINADO EN FRÍO (CRS)
CEMENTAR Y PULIR

En los *dibujos tabulares,* los numerales de las dimensiones se sustituyen con letras. En la tabla ilustrada se indican los valores de las letras. La ventaja de este tipo de dibujo es que servirá como si fueran varios dibujos. El calibrador anular se utiliza para efectuar y comprobar medidas de piezas cilíndricas.

1. En los dibujos tabulares, los números se sustituyen con __________.
2. La ventaja del dibujo tabular es que __________.
3. ¿Cuántos tamaños diferentes de calibradores anulares se ilustran?
4. Dibuje dos vistas del calibrador anular de 1.500" y acótelo numéricamente.
5. Los calibradores anulares se utilizan para comprobar __________.

6-16

1. 

1/16"

2. Nota
3. En un torno
4. No. 2
5. Mediano

6-15

COJINETES

En los dibujos de máquinas se encuentran muchos tipos de cojinetes. Se pueden dividir en dos clases: (a) babbitt, bronce y otros materiales macizos, llamados a veces de fricción y (b) tipos antifricción que incluyen cojinetes de bolas (baleros) y de rodillos, llamados también rodamientos.

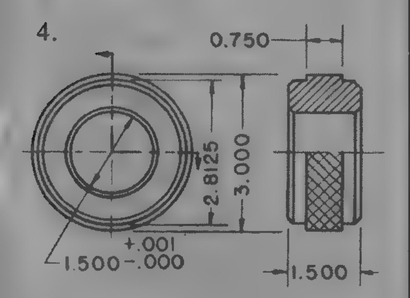
Lo que más interesa es la forma en la cual se especifican los cojinetes en los dibujos. Los cojinetes antifricción se especifican por diámetro interior y número de catálogo.

Los cojinetes de babbitt se cuelan en la tapa o cubierta del cojinete y se maquinan al tamaño deseado. Los cojinetes de bronce se maquinan al tamaño a partir de material macizo o tubular. Los cojinetes, tanto de babbitt como de bronce se acotan en forma similar a otras partes de la máquina.

Los cojinetes de bolas (baleros) y de rodillos se suelen especificar por el número de catálogo de su fabricante. Por tanto, sería útil emplear catálogos de cojinetes, como referencia para completar los cuadros siguientes.

1. Mencione las dos clases principales de cojinetes.
2. Los cojinetes de babbitt y de bronce, por lo general, se acotan __________.
3. ¿Cómo se hacen los cojinetes de babbitt?
4. Los cojinetes de bolas se especifican en los dibujos por __________.
5. Los cojinetes de rodillos se suelen especificar por __________.

6-17

1. Numerales (números)
2. Se pueden hacer varias piezas diferentes con un dibujo (Un dibujo sirve como si fueran varios.)
3. Cuatro (4)
4. 

5. Medidas de piezas cilíndricas

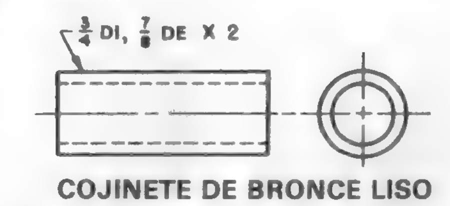
6-16

COJINETES DE BRONCE

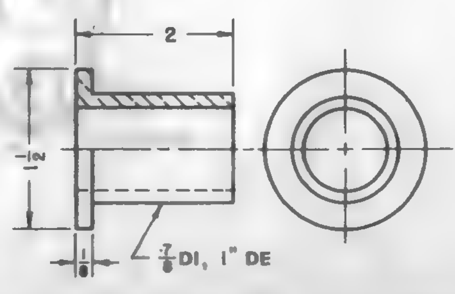
Los cojinetes de bronce (llamados también *bujes* o *casquillos de bronce*) tienen un uso extenso en todos los tipos de mecanismos y máquinas.

Los cojinetes de bronce, sencillos o lisos, se suelen especificar con una nota. Pero, también, se pueden acotar en la forma normal.

En los cojinetes de bronce con brida, por lo general la brida se acota como se ilustra. Las otras dimensiones pueden, o no, darse con una nota.



COJINETE DE BRONCE LISO



COJINETE DE BRONCE CON BRIDA

1. Otro nombre para un cojinete de bronce es __________ de bronce.
2. Escriba en forma completa las dimensiones abreviadas del cojinete sencillo de bronce que se ilustra. DI significa diámetro interior y DE diámetro exterior.
3. Dibuje el cojinete sencillo. Acótelo sin usar una nota o acotándolo hasta un borde oculto.

6-18

1. Macizos (bronce, babbitt); antifricción (bolas, rodillos)
2. En forma similar a otras piezas de máquinas
3. Se cuela babbitt en la cubierta o tapa del cojinete y se maquina al tamaño deseado
4. Número de catálogo del fabricante
5. Número de catálogo del fabricante

6-17

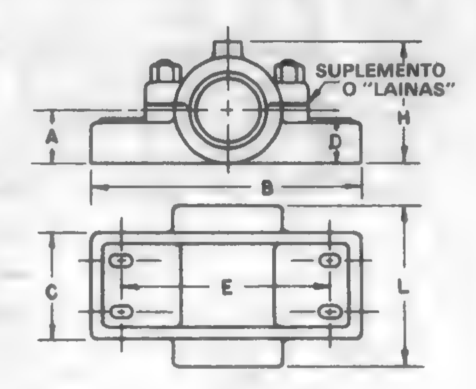
COJINETES DE BANCADA O CHUMACERAS COMUNES

Cojinetes de babbitt brochados al tamaño

Se ilustra un ejemplo de un cojinete dividido con suplementos (calzas o "lainas") colocados entre las mitades. Los suplementos son laminillas metálicas muy delgadas que, en algunas máquinas, se van quitando poco a poco para compensar el desgaste de los cojinetes.

Los cojinetes divididos se utilizan en las bielas o cojinetes principales (bancada) de todos los motores de combustión interna.

Su instructor podrá mostrarle un cojinete dividido del tipo con suplementos. En algunos motores antiguos, todavía se utilizan cojinetes de babbitt con suplementos; en los modernos, son de aleaciones especiales y de inserción precisa y no se pueden ajustar con suplementos.

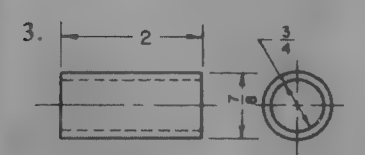


TAMAÑO EJE	A	B	C	D	E	H	L
13/16	3/4	5	1 3/4	1/2	3 3/4	2 1/8	3
1 5/16	1 1/16	6	2	5/8	4 1/2	2 5/8	3 1/2

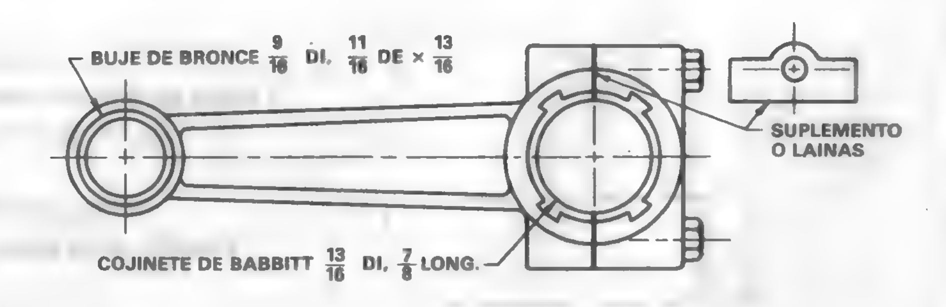
1. El metal antifricción utilizado en este cojinete es __________.
2. ¿Cómo se acaba el cojinete a su tamaño?
3. ¿Cuáles dos vistas del cojinete se ilustran?
4. Cuando las dimensiones se indican con letras y los tamaños aparecen en una tabla, se llama un dibujo __________.
5. ¿Cuál es la dimensión especificada o clave en el dibujo tabular?

6-19

1. Buje o casquillo
2. 3/4" de diámetro interior, 7/8" de diámetro exterior, 2" de longitud.
3.



6-18



El cojinete de babbitt dividido tiene un grupo de suplementos en un lado, consistente en cuatro suplementos de 0.001" de espesor. Los suplementos se van quitando, uno cada vez, para compensar el desgaste.

El babbitt para cojinete se cuela en torno a un mandril de 3/4" y se brocha al tamaño. Se retiene con colas de milano en el cuerpo y la tapa de la biela.

1. ¿En qué diámetro de muñón ajustará el cojinete de babbitt?
2. El cojinete de babbitt se __________ al tamaño.
3. ¿Cómo se compensa el desgaste en los cojinetes de babbitt?
4. ¿Qué tipo de ajuste tiene el buje de bronce en la biela?

6-20

1. Babbitt
2. Por brochado
3. Frontal e inferior
4. Tabular
5. El tamaño del muñón del eje o cigüeñal

6-19

COJINETES DE BOLAS (BALEROS)

Se ilustra un cojinete de bolas radial, sencillo, de una hilera, tipo 1 000. Los cojinetes de bolas se especifican por el número del fabricante. En este caso es un New Departure No. 1 206. El catálogo da los seis datos siguientes para el No. 1206.

B:	Diámetro interior (tamaño de eje), 1.1811"
DIÁM:	Diámetro exterior, 2.4409"
W:	Anchura, 5/8"
DIÁM de bolas:	3/8"
No. de bolas:	12
R:	0.04"

NEW DEPARTURE NO. 1206

Los cojinetes de bolas o de rodillos destinados para cargas en ángulo recto (90°) con el eje se llaman *cojinetes radiales.*

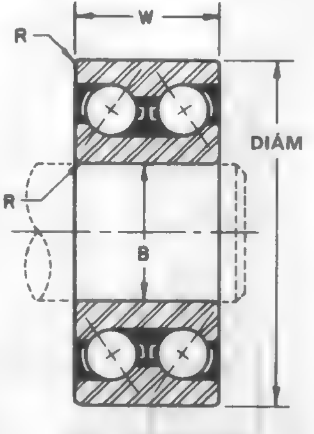
1. ¿Cómo se especifican los cojinetes de bolas?
2. La única información del cojinete aparece al pie del dibujo. ¿Dónde puede encontrar usted las otras especificaciones del cojinete?
3. Un cojinete radial está destinado para soportar la carga a __________ del eje (flecha).

6-21

1. 13/16"
2. Brocha
3. Al quitar suplementos
4. Ajuste a presión o forzado

6-20

Los cojinetes destinados a soportar cargas paralelas con el eje en que están montados se llaman *cojinetes de empuje.* Algunos cojinetes están construidos para cargas radiales y de empuje; se ilustra este cojinete.



NEW DEPARTURE NO. 5305

También en este caso, el número de catálogo suele ser la única especificación del cojinete que aparece en el dibujo. Se debe consultar el catálogo del fabricante para encontrar las dimensiones.

Las líneas de centros inclinadas señalan los sentidos de los empujes que recibirá el cojinete.

Los equivalentes en pulgadas de las dimensiones indicadas con letras en este cojinete New Departure No. 5 305, son: B: 0.9843; W: 1; R: 0.04; DIÁM.: 2.4409; No. de bolas: 12; DIÁM. de bolas: 3/8.

1. Diga los dos tipos de cargas para las cuales está destinado el cojinete No. 5 305.
2. Dibuje y acote en pulgadas el cojinete New Departure No. 5 305.

Opción: Consulte cualquier catálogo de cojinetes, dibuje y acote en pulgadas un cojinete de bolas de hilera sencilla o doble, con diámetro interior de 1". (Su instructor verificará su respuesta.)

6-22

1. Por número de catálogo del fabricante
2. En el catálogo del fabricante
3. Ángulos rectos (90°)

6-21

COJINETES DE RODILLOS RECTOS
(Norma-Hoffmann)

El cojinete de rodillos rectos que se ilustra tiene una corredera (pista) externa cilíndrica, recta. Es el tipo de uso más común. Puede soportar cargas radiales muy fuertes y no se trabará cuando haya dilatación o contracción longitudinal del eje. Suele estar instalado por pares con un cojinete de empuje de algún tipo (de bolas o rodillos cónicos) para ubicar el eje y soportar las cargas de empuje.

Los cojinetes de rodillos se especifican con el número del fabricante. La letra A indica el diámetro interior del cojinete.

Los equivalentes en pulgadas de las dimensiones indicadas con letras para el R-125 son: A: 0.9843; B: 2.0472; C: 0.591; R: .039.

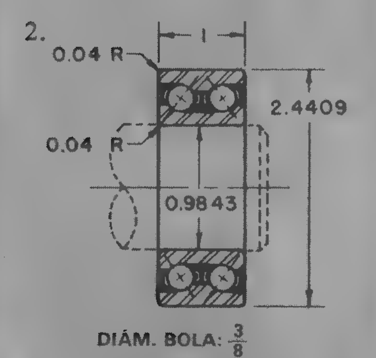
B
A
R
R
C
NORMA-HOFFMAN
NO. R-125

1. Los cojinetes de rodillos se usan para cargas (ligeras/fuertes).
2. ¿Cuál es la ventaja de la corredera (pista) externa cilíndrica, recta?
3. Dibuje el cojinete y sustituya las letras con dimensiones en pulgadas.

Opción: Dibuje un cojinete del tamaño de la ilustración, pero utilice el catálogo del fabricante para acotar el cojinete Norma-Hoffmann No. R-170.

6-23

1. Radiales y de empuje
2.



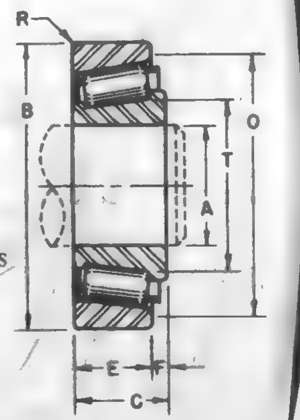
6-22

COJINETES DE RODILLOS CÓNICOS
(Timken de una sola hilera, tipo S, diámetro interior 1")

Las especificaciones de este cojinete se indican en los dibujos como se mencionó antes. Las especificaciones completas aparecen en el catálogo del fabricante. La guía para localizar sus dimensiones es A, o sea el diámetro interior del cojinete.

Estos cojinetes están destinados tanto para cargas radiales como para horizontales de empuje. Se suelen usar por pares (opuestos) para evitar un movimiento longitudinal del eje o de la caja en donde se instalan.

Los cojinetes de rodillos cónicos se utilizan en husillos de máquinas, en mangos de rueda, semiejes (flechas laterales) de vehículos y en muchos otros lugares.



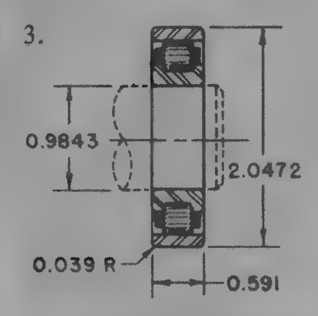
1. La dimensión clave para especificar cojinetes de rodillos cónicos es ___________.
2. Mencione dos usos para cojinetes de rodillos cónicos.
3. Dibuje o calque el cojinete. (A = 1" de diámetro interior). Reemplace las letras con dimensiones en pulgadas. Consulte el catálogo del fabricante para información.

6-24

1. Fuertes

2. Permite la dilatación y contracción longitudinal del eje

3.



3. *Opción:* Su instructor verificará su respuesta

6-23

ACOTACIÓN DE LIMITES

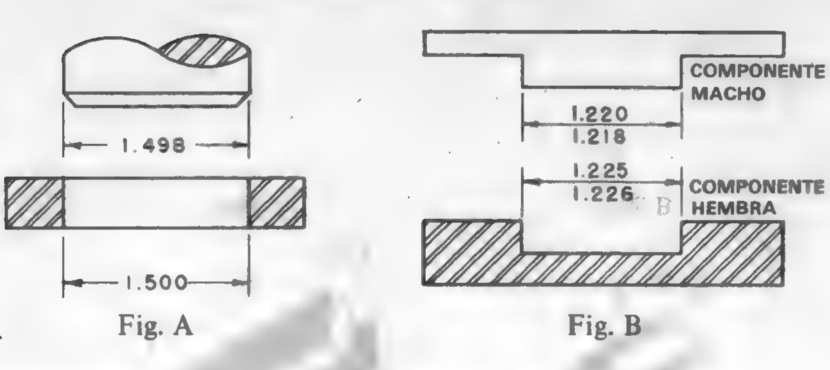


Fig. A Fig. B

Holgura es una diferencia intencional entre partes correlativas (Fig. A).

Tolerancia es la variación total permisible en un tamaño. La tolerancia es la diferencia entre los límites de tamaño (Fig. B). En las dimensiones externas, el límite máximo se indica encima de la línea de acotamiento; en las dimensiones internas el límite mínimo se indica encima de la línea de acotación.

Los *Límites de tamaño* son los tamaños máximo y mínimo aplicables.

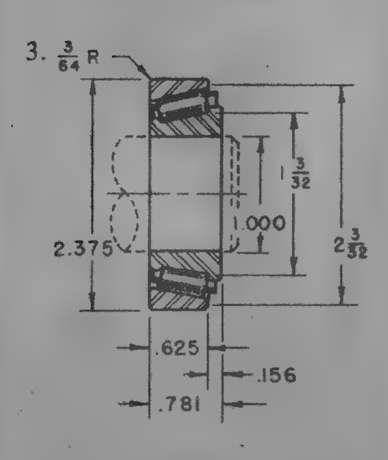
1. En la figura A, la holgura entre las piezas es _________.
2. Se trata de una diferencia _________ entre las piezas correlativas.
3. La tolerancia en la dimensión del componente macho en la figura B es _________.
4. La tolerancia en la dimensión del componente hembra en la figura B es _________.
5. La holgura mínima permisible entre las piezas en la figura B es _________.

6-25

1. El diámetro interior (A)

2. Husillos de máquina, mangos de rueda y semiejes de vehículos.

3.



6-24

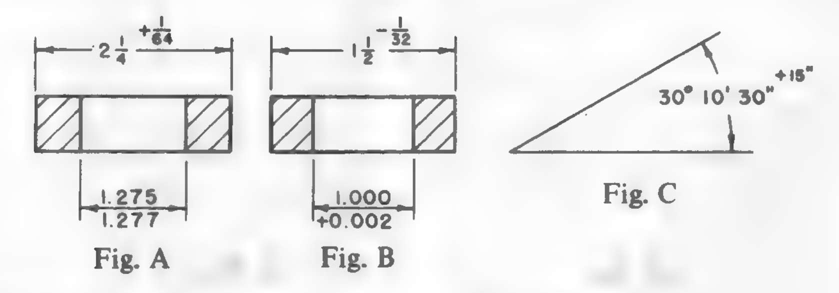


Fig. A Fig. B Fig. C

Unilateral significa con un solo lado o en un solo sentido.

Para expresar las *tolerancias unilaterales* se dan los dos límites (Fig. A, *abajo*) o se dan un tamaño límite y la tolerancia (Fig. B, *abajo*). La tolerancia puede ser positiva o negativa. Las dimensiones en la parte superior de las figuras A y B muestras tolerancias unilaterales expresadas en fracciones (quebrados).

La tolerancia unilateral para la acotación angular se muestra en la figura C. Las dimensiones angulares se expresan en grados (5°), minutos (30') y segundos (15'').

1. Defina *unilateral.*
2. La dimensión fraccionaria más pequeña en la figura A es _________. La dimensión fraccionaria más grande es _________.
3. La tolerancia en la dimensión del agujero en la figura B es _________.
4. La tolerancia en la dimensión fraccional en la figura B es _________.
5. Escriba con palabras completas la dimensión angular de la figura C.

6-26

1. 0.002
2. Intencional
3. 0.002
4. 0.001
5. 0.005

6-25

Bilateral significa con dos lados o en dos sentidos.

Para expresar las *tolerancias bilaterales,* se da el valor básico seguido por la tolerancia dividida. Las tolerancias en más y menos (indicadas con el símbolo ±) suelen ser iguales en valor.

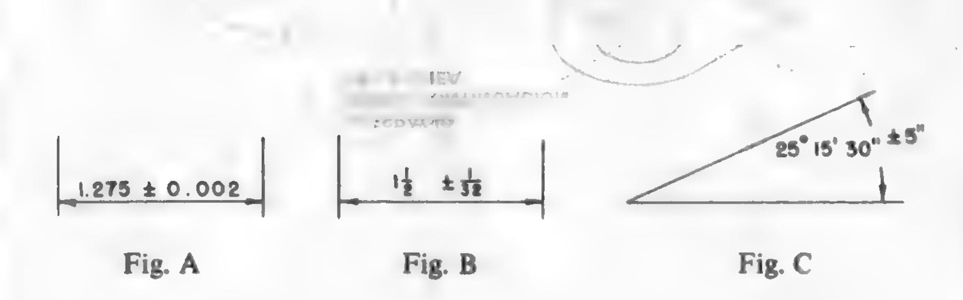


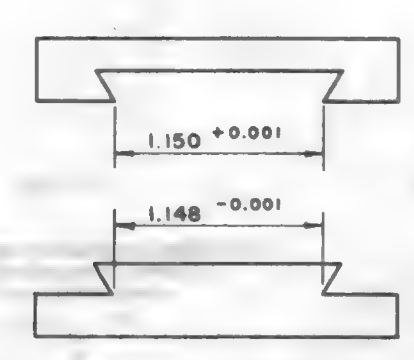
Fig. A Fig. B Fig. C

1. El valor mayor de la dimensión en la figura A es ________. El valor menor es ________.
2. La tolerancia total en la figura A es ________.
3. El valor mayor de la dimensión en la figura B es ________. El valor menor es ________.
4. La tolerancia total en la figura B es ________.
5. El valor mayor de la dimensión en la figura C es ________.

6-27

1. Unilateral significa con un solo lado o en un solo sentido
2. 2-1/4; 2-17/64
3. +0.002
4. −1/32
5. 30 grados, 10 minutos, 30 segundos con una tolerancia de +15 segundos

6-26



Ajuste es el término utilizado para el apretamiento que puede ser el resultado de la aplicación de una combinación específica de tolerancias en las piezas correlativas.

En un *ajuste con holgura* la pieza interna es más pequeña que la pieza externa.

1. El tipo de ajuste representado por las piezas hermanadas en la figura es ________.
2. La diferencia entre los tamaños de las piezas es ________. (holgura/tolerancia).
3. El valor +0.001 en la figura se llama ________.

6-28

1. 1.277; 1.273

2. 0.004

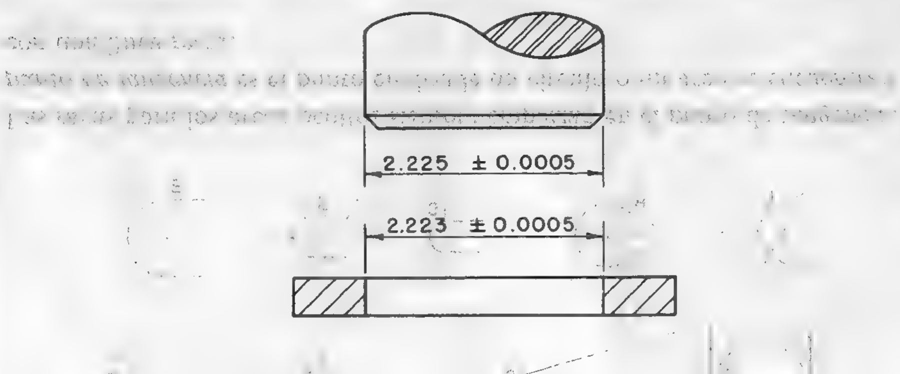
3. 1-17/32; 1-15/32

4. 1/16

5. 25° 15' 35"

6-27

En un *ajuste de interferencia,* existe interferencia entre las piezas. Hay que ensamblarlas con fuerza o por la expansión térmica de la pieza externa.



1. ¿Qué tipo de ajuste se representa con las piezas hermanadas de la figura?

2. ¿Cuál es la máxima interferencia entre las piezas hermanadas? ¿Y la mínima?

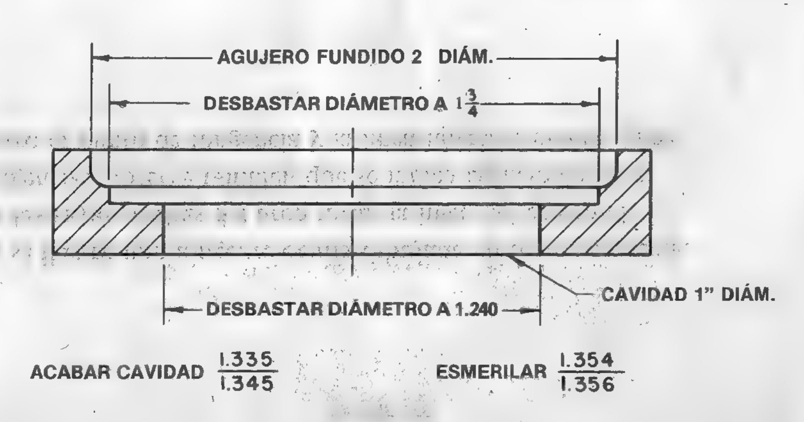
6-29

1. Ajuste con holgura

2. Holgura

3. Tolerancia

6-28



Los agujeros se pueden hacer y acabar al tamaño con muchos métodos. Usted sabe que esta pieza es de fundición, porque el agujero original se hizo con un núcleo o corazón de fundición.

Estudie las dos notas relacionadas con los métodos para hacer y acabar el agujero más pequeño.

1. El diámetro del agujero más grande es __________.

2. ¿Cómo se hizo este agujero?

3. Los dos tipos de perforación o rectificación utilizados para acabar los agujeros son __________ y __________.

4. Cuando se fundió la pieza, el diámetro del agujero pequeño fue de __________.

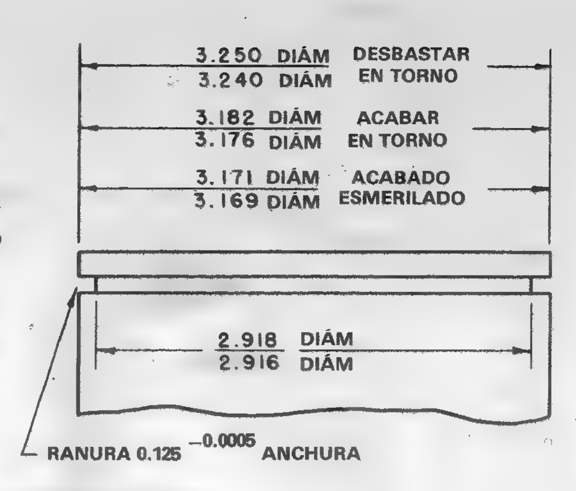
6-30

1. Ajuste de interferencia (ajuste a presión o ajuste por encogimiento)

2. 0.003
   0.001

6-29

Se ilustra una parte de un pistón para automóvil a utilizar en un motor mediano. Cuando se dan varias dimensiones pertenecientes a la misma superficie acabada, sólo se usa un par de líneas de extensión. En objetos más grandes, también se puede dar la dimensión del esmerilado para desbastar.



1. ¿Cuáles son los tres métodos utilizados para dar su tamaño final a un pistón?
2. ¿Cuál es la tolerancia permisible en la dimensión para torneado en bruto o de desbastado?
3. ¿Cuál es la tolerancia permisible para la dimensión de acabado esmerilado?
4. ¿Cuál es la tolerancia para la anchura de la ranura?
5. ¿Es una tolerancia unilateral o bilateral?

6-31

1. 2"
2. En fundición
3. En bruto o desbastado; acabado
4. 1"

6-30

SOLDADURA

La soldadura es un proceso para unir dos piezas de metal. Se hace por calentamiento de las superficies que se van a unir y al dejar que se fundan y fluyan una hacia la otra.

Existen muchos métodos para soldadura. Algunos de los más conocidos son: 1) arco eléctrico; 2) forja; 3) oxiacetilénica; 4) resistencia.

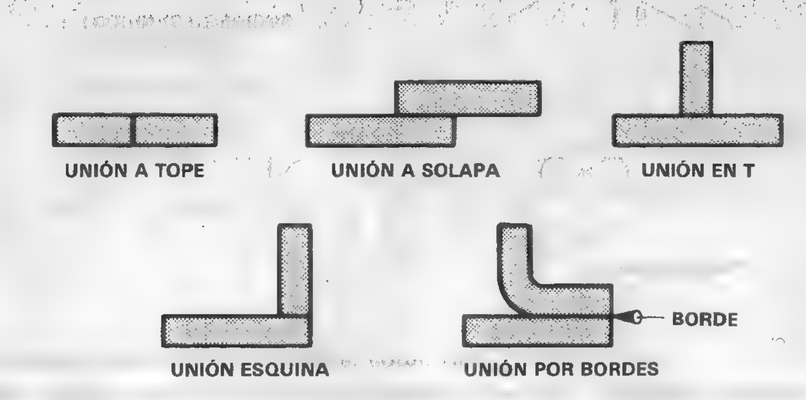
1. La soldadura es un método para unir metales por un proceso de ________.
2. Mencione cuatro métodos comunes para soldadura.

6-32

1. Torneado en bruto, torneado de acabado, esmerilado de acabado
2. 0.010
3. 0.002
4. –0.0005
5. Unilateral

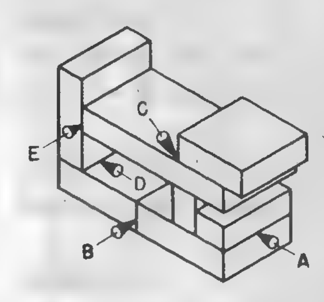
6-31

TIPOS DE UNIONES SOLDADAS



Se utilizan muchos tipos de uniones para la soldadura. En la ilustración aparecen cinco de las uniones de uso más común.

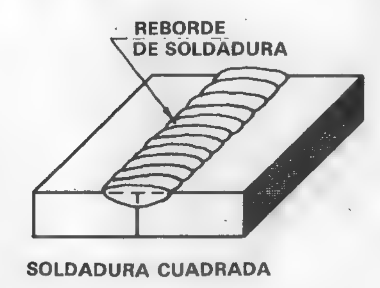
Indique las letras que aparecen en la ilustración y el nombre de la unión indicada por cada una.



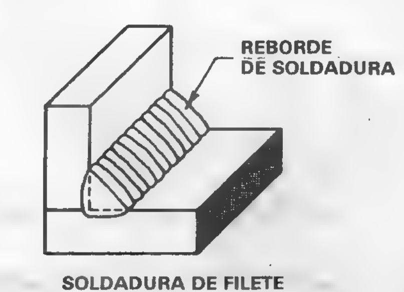
6-33

1. Fusión
2. Arco eléctrico, forja, oxiacetilénica y resistencia.

6-32



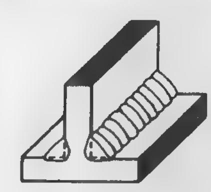
SOLDADURA CUADRADA



SOLDADURA DE FILETE

La soldaduras *cuadrada* (a tope) y de *filete* son las dos soldaduras básicas que se pueden utilizar en muchos tipos de uniones, las cuales no requieren preparación por corte o esmerilado antes de soldar.

La soldadura a tope no se suele utilizar en metal de más de 1/4" de espesor.

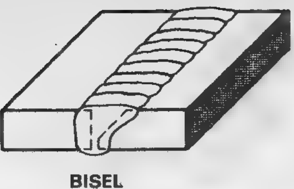


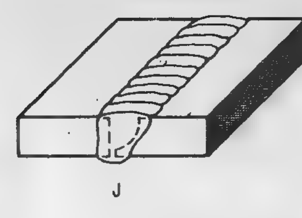
1. Las soldaduras ilustradas en la unión en T son __________.
2. La soldadura a tope no se suele utilizar en piezas de más de __________ de espesor.

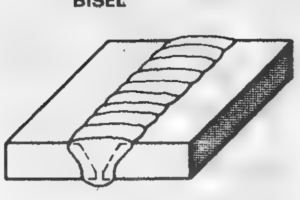
6-34

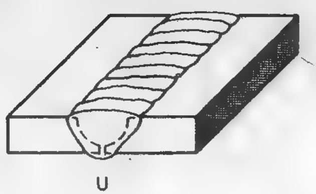
1. A: Unión por bordes
   B: Unión a tope
   C: Unión de solapa
   D: Unión esquina
   E: Unión en T

6-33









Los tipos básicos de soldadura reciben su nombre por la forma de la unión después de que ha sido preparada para soldar. Las uniones se cortan a una de las formas ilustradas cuando el material tiene 1/4" o más de espesor. Los tipos de uniones ilustradas producen máxima resistencia. Los bordes se pueden preparar por esmerilado, con cincel o corte con un soplete oxiacetilénico.

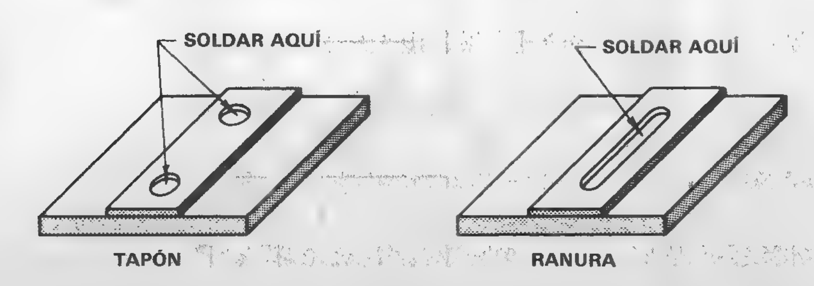
1. Dibuje una vista frontal de las dos piezas en cada una de las cuatro uniones después de prepararlas para soldar.
2. Los tipos de uniones ilustrados están destinados para __________ resistencia de la soldadura.

6-35

1. Filetes
2. 1/4"

6-34

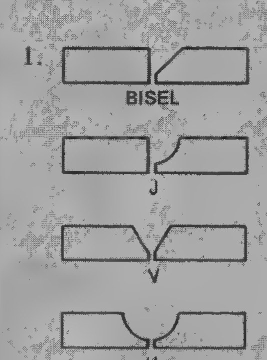
Las soldaduras de tapón y de ranura se utilizan cuando el espacio no permite el uso de otros tipos de soldadura alrededor de una pieza. También se utilizan cuando se necesita resistencia adicional. Éstos son los menos comunes de todos los tipos de soldaduras básicas.



1. Las soldaduras de tapón y de ranura se utilizan a veces para dar __________ adicional.
2. Mencione los tipos básicos de soldaduras.
   __________.

6-36

1.



2. Máxima

6-35

SÍMBOLOS DE SOLDADURAS



La soldadura, por lo general, no se ilustra en los dibujos y planos. La descripción del tipo y tamaño de la soldadura, junto con otra información, se indica con símbolos en el dibujo. La American Standards Association ha adoptado estos símbolos y son de uso general para las operaciones de soldadura. Observe que los símbolos describen, ya sea la forma de la soldadura o la forma de la unión después de que ha sido preparada para soldar.

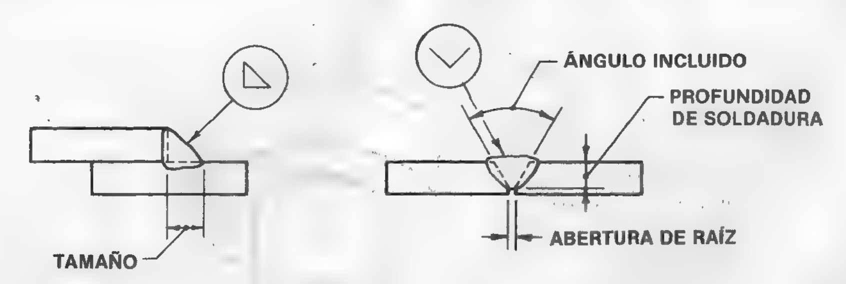
Dibuje el símbolo American Standards para cada uno de los siguientes tipos de soldaduras:

A. Cuadrada
B. De filete
C. En V
D. En U

6-37

1. Resistencia
2. Cuadrada, bisel, filete, J, U, V, tapón y ranura

6-36



El *símbolo de la soldadura básica* indica sólo el tipo (forma) de la unión que se va a utilizar. El *símbolo de la soldadura completa* indica el tipo y el tamaño de la soldadura.

Las dimensiones básicas que se encontrarán en el dibujo de la soldadura completa se muestra en la figura.

1. Mencione los dos tipos de información que se deben dar en un dibujo para soldadura.
2. En una soldadura en V ¿cuáles son las tres dimensiones necesarias?

6-38

A. ||
B. ◺
C. ⌵
D. ◡

6-37

El símbolo de la soldadura completa consiste en ocho elementos. Son la cola, el símbolo de soldadura, la flecha, la línea de referencia, la abertura en la raíz, el ángulo de la soldadura, el espesor de la soldadura y el acabado. En la figura A se ilustran tres de los elementos. La figura B es un dibujo pictórico que muestra lo que especifica el símbolo de soldadura en la figura A.

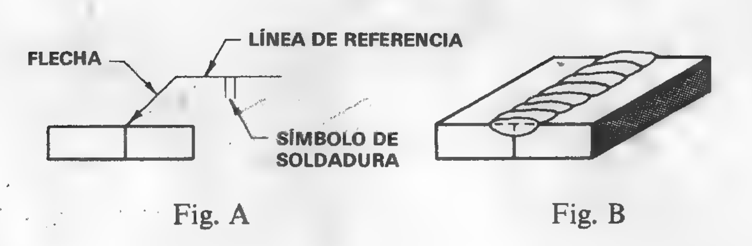


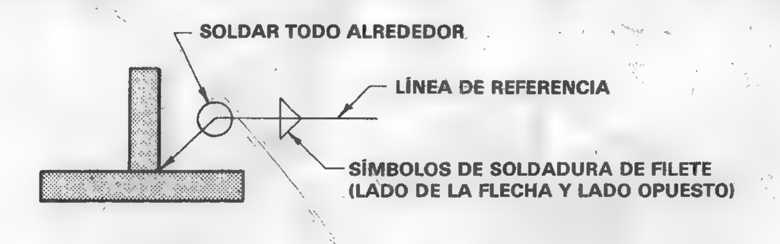
Fig. A Fig. B

1. ¿Qué tipo de soldadura se indica con el símbolo en la figura A?
2. Mencione tres de los ocho elementos que se pueden encontrar en el dibujo completo de una soldadura.

6-39

1. Forma de la soldadura; tamaño de la soldadura
2. Ángulo incluido, profundidad de la soldadura, abertura de raíz (fondo) de la soldadura

6-38



Para ahorrar tiempo y espacio, se puede utilizar un símbolo de soldadura para especificar soldaduras en dos o más lados de una unión. En la figura, el símbolo de soldadura de filete debajo de la línea de referencia indica una soldadura en el lado de la unión señalado con la flecha. El símbolo de la soldadura de filete que se encuentra encima de la línea indica una soldadura en el lado opuesto de la unión.

El círculo que se encuentra en la intersección de la flecha y la línea de referencia indica *soldar alrededor de la totalidad* de la unión.

1. ¿Qué tipo de soldadura se indica con el símbolo de soldadura?
2. ¿Cuántos lados de la unión se van a soldar?
3. Razone su respuesta a la pregunta 2.

6-40

1. Cuadrada
2. Flecha, símbolo de soldadura y línea de referencia

6-39

En la figura B aparece en forma pictórica lo que especifica el símbolo de soldadura de la figura A.

Las medidas de la soldadura se ponen cerca del símbolo correspondiente.

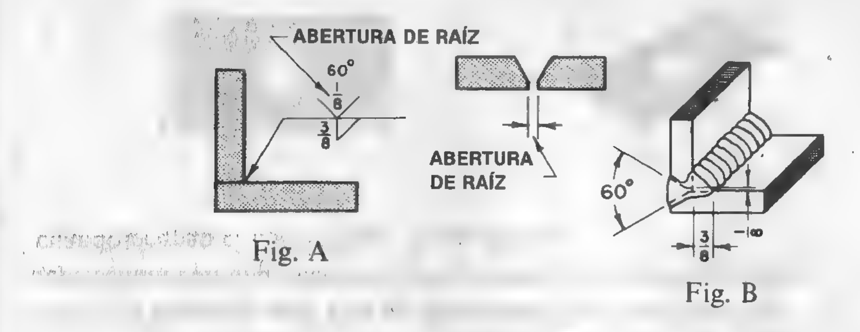


Fig. A

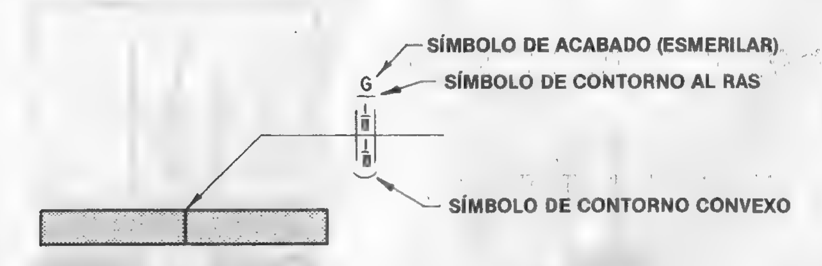
Fig. B

1. ¿Qué tipo de soldadura se desea en el lado de la unión indicado con la flecha?
2. ¿Cuál es el tamaño de esta soldadura?
3. ¿Cuál es el tamaño de la abertura de raíz o fondo de la soldadura en V?
4. ¿Cuál es el ángulo de la soldadura en V?

6-41

1. Filete
2. Cuatro (4)
3. Se utiliza el símbolo para soldar alrededor de la totalidad de la unión

6-40



Se pueden agregar un símbolo de contorno y el método de acabado, si se desean acabado y contorno específicos. Si no se desean contorno y acabado especiales, se omiten estos símbolos.

1. ¿Qué tipo de contorno indica la flecha en la unión?
2. ¿Tiene acabado especial el lado opuesto de la unión?
3. ¿Cómo se debe acabar el lado opuesto de la unión?

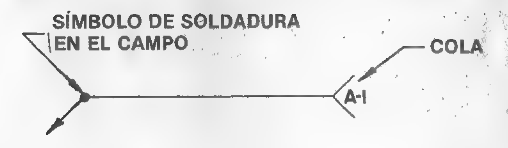
6-42

1. Filete
2. 3/8"
3. 1/8"
4. 60°

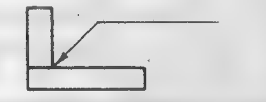
6-41

Se agrega una *cola* en la línea de referencia si es necesario agregar una especificación o un número de referencia. Esta información se refiere al método de soldadura (arco, oxiacetilénica, etc.) y al tipo de material para soldadura que se va a utilizar. Se puede omitir la cola si la información aparece en una nota general en el dibujo.

El símbolo de *soldadura en el campo* indica que la soldadura se hará en el sitio de la obra y no en el taller o el lugar de la construcción.



1. Se utilizan especificaciones o números de referencia para indicar el método y el __________ de soldadura que se utilizarán.
2. Dibuje la figura siguiente. Agregue el símbolo para soldadura que indique que la unión se va a soldar con una soldadura de filete de 1/4" en el lado derecho y una soldadura cuadrada, al ras de 5/16" en el lado izquierdo.



6-43

1. Convexo
2. Sí
3. Se debe esmerilar al ras

6-42

RESUMEN Y REPASO

Los nuevos elementos presentados en este capítulo han sido: dibujos de conjunto, dibujos de detalle, cuadro de título, lista de materiales, dibujos tabulares y soldaduras.

Se examinaron las siguientes normas, principios y términos: acotaciones, piezas roscadas, escalas utilizadas en los dibujos y una variedad de operaciones de maquinado y los métodos para mostrarlas en los dibujos.

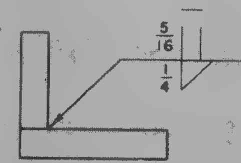
Usted podrá contestar de memoria las preguntas de la columna derecha.

1. Mencione dos usos para el dibujo de conjunto.
2. Mencione dos de los tres lugares en los cuales encontrará números clave o de referencia en un juego de dibujos.
3. Después de haber llegado a esta parte del libro ¿puede pensar en alguna razón por la cual es muy útil para un dibujante trabajar en un taller mecánico?

6-44

1. Material

2.



6-43

1. Indica dónde y cómo se instalan las piezas y el aspecto del proyecto u objeto terminado.

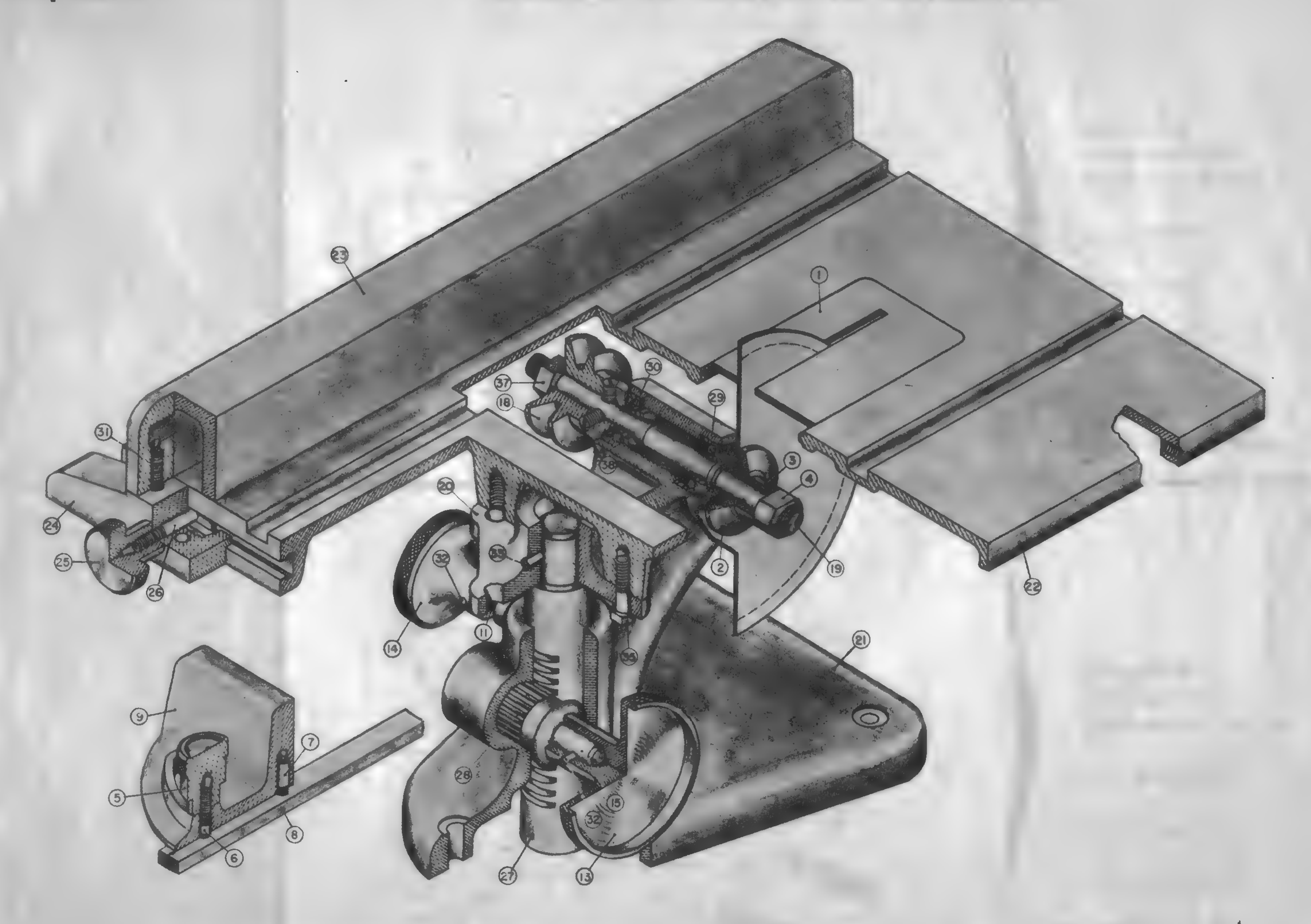
2. El dibujo de conjunto, el dibujo de detalle, la lista de materiales

3. (a) Para indicar al mecánico de banco el modo de hacer la pieza; (b) especificar el tipo correcto de materiales; (c) especificar la herramienta correcta para el trabajo (brochadora, fresadora, etc.)

6-44

FIN DEL CAPÍTULO 6

PASE LA PÁGINA Y EMPIECE EL CAPÍTULO 7



DIBUJO PICTÓRICO DEL CONJUNTO DE LA SIERRA CIRCULAR DE 6 PULGADAS

LA SIERRA CIRCULAR DE 6 PULGADAS

En la página 150 aparece un dibujo isométrico de una sierra circular de 6 pulgadas. Este capítulo se relaciona con la sierra e información adicional. Los números de las piezas mostradas en el dibujo son los mismos utilizados en la lista de piezas que se encuentra en la página 153. En cada dibujo de detalle aparecen los mismos números de pieza.

El dibujo isométrico de conjunto tiene algunas ventajas sobre el dibujo ortogonal. Por ejemplo, se pueden ver en el dibujo, las siete partes del mandril más una vista interior de los cojinetes. En un dibujo con proyección ortogonal normal, todo lo que está detrás de la hoja de la sierra en el mandril quedaría oculto en la vista derecha.

Para poder leer un plano, la persona debe entender todos los términos utilizados. Por esta razón, es probable que su instructor le muestre muchas herramientas utilizadas en las operaciones de maquinado. Los ejemplos son brocas, escariadores (rimas), avellanadores, pulimentadoras y brochadoras. En este capítulo se han incluido descripciones de muchas herramientas y materiales. Sirven para contestar preguntas como: ¿Qué significa una superficie pulimentada? ¿Es el acero SAE 1117 acero para maquinar o acero de herramientas? ¿Qué significa el diámetro de paso en un engrane?

Los dibujos más complicados se leen con facilidad si se dividen en sus unidades más pequeñas, en este caso, las piezas de la sierra.

Los dibujos de la sierra, con sus dimensiones y notas, son idénticos a los utilizados en la industria. Se han agregado el texto y las preguntas para que usted pueda leer e interpretar planos.

Los primeros seis capítulos, que usted ya ha terminado, tratan de los elementos de la lectura de planos. Ya está listo para aplicar todo lo que ha aprendido en la lectura real de planos de producción. Si tiene alguna dificultad con cualquier parte de este capítulo de LECTURA DE PLANOS DE MÁQUINAS, repase uno o más de los otros seis capítulos relacionados con el problema.

SUGERENCIAS PARA LA LECTURA DE PLANOS

1. Encuentre el nombre de la pieza y examine todo el plano para tener una idea general de su aspecto. Después, observe con más cuidado las líneas visibles en cada vista. Esto le dará una imagen más exacta de la pieza.

2. La clave para la lectura de planos radica en su capacidad para poder visualizar, en forma tridimensional, un objeto representado con dos o más vistas ortogonales.

3. ¿Cuán grande es la pieza? Consulte primero las dimensiones generales.

4. ¿Es la pieza redonda o simétrica? Busque las líneas de centros, las cuales también muestran los centros de agujeros y de círculos de tornillos.

5. ¿Hay bordes ocultos representados por líneas discontinuas? Si los hay, usted puede encontrar que los bordes ocultos en una vista aparecen como bordes visibles en, cuando menos, una vista más.

6. Recuerde que una pieza cilíndrica se representará con un rectángulo en una vista y con un círculo en una segunda vista. Cuando haya comprendido bien esto, habrá avanzado en lectura de planos.

7. Las vistas de sección de todos los tipos se incluyen en los dibujos para ayudarlo a interpretar detalles ocultos o secciones especiales.

8. Ya está listo para estudiar los detalles pequeños del objeto. Ejemplo: ¿Cuántos agujeros se requieren, cuál es su tamaño, cómo se hacen y se acaban y dónde están ubicados?

9. Las notas que se encuentran en el dibujo le dirán el material con el cual se debe hacer la pieza y el número de piezas requeridas. Las notas le darán también otra información útil.

FOTOGRAFÍA DE LA SIERRA CIRCULAR DE 6 PULGADAS UTILIZADA COMO MÁQUINA TÍPICA EN ESTE CAPÍTULO



LISTA DE PIEZAS PARA SIERRA CIRCULAR DE 6 PULGADAS				
No.	NOMBRE DE LA PIEZA	CANT.	MATERIAL	TAMAÑO DEL MATERIAL
1	PLACA DE GARGANTA	2	AL 5052-H14	1/8 × 2 1/2 × 7 1/4
2	BRIDA	2	SAE 1117	PLACA, 1 5/8 DIÁM. × 5/16
3	COLLAR	1	SAE 1117	PLACA, 3/4 DIÁM. × 9/16
4	TUERCA	1	SAE 1117	PLACA, 3/4 DIÁM. × 9/16
5	PERILLA DE CIERRE	1	ALUMINIO	FUNDICIÓN, ALCOA No. 319
6	ESPÁRRAGO DE HOJA DE INGLETE	1	SAE 1117	BARRA, 1/4 DIÁM. × 1 5/16
7	TORNILLO DE HOJA DE INGLETE	1	SAE 1117	BARRA, 1/4 DIÁM. × 1
8	HOJA DE INGLETE	1	SAE 1117	PLACA, 1/4 × 1/2 × 12
9	CALIBRADOR DE INGLETE	1	ALUMINIO	FUNDICIÓN, ALCOA No. 319
10	CUÑA DE CIERRE DE CREMALLERA	1	SAE 1117	PLACA, 1/4 × 5/8 × 3
11	TORNILLO DE CIERRE DE CREMALLERA	1	SAE 1117	BARRA, 3/8 DIÁM. × 2
12	TORNILLO DE AJUSTE	1	SAE 1117	BARRA, 3/8 DIÁM. × 1 5/16
13	PERILLA DE PIÑÓN	1	ALUMINIO	FUNDICIÓN, ALCOA No. 319
14	PERILLA DE CIERRE	1	ALUMINIO	FUNDICIÓN, ALCOA No. 319
15	EJE DEL PIÑÓN	1	SAE 1117	BARRA, 1 1/4 DIÁM. × 2 1/16
16	COJINETE DEL PIÑÓN	1	BRONCE	BARRA, 1 1/4 DIÁM. × 11/16
17	POLEA DEL MOTOR	1	ALUMINIO	FUNDICIÓN, ALCOA No. 319
18	POLEA DEL HUSILLO	1	ALUMINIO	FUNDICIÓN, ALCOA No. 319
19	HUSILLO	1	SAE 1117	BARRA, 3/4 DIÁM. × 6 1/4
20	SOPORTE DE MONTAJE EN LA MESA	1	ALUMINIO	FUNDICIÓN, ALCOA No. 319
21	BASE	1	ALUMINIO	FUNDICIÓN, ALCOA No. 319
22	MESA	1	ALUMINIO	FUNDICIÓN, ALCOA No. 319
23	BARRERA	1	ALUMINIO	FUNDICIÓN, ALCOA No. 319
24	BARRA DE FIJACIÓN DE BARRERA	1	ALUMINIO	FUNDICIÓN, ALCOA No. 319
25	PERILLA DE CIERRE DE BARRERA	1	ALUMINIO	FUNDICIÓN, ALCOA No. 319
26	TORNILLO DE CIERRE DE BARRERA	1	SAE 1117	ESTÁNDAR, 3/4 DIÁM. × 2
27	CREMALLERA DE LA MESA	1	SAE 1117	PLACA, 1 1/4 DIÁM. 6 1/2
28	PIÑÓN	1	SAE 1117	BARRA, 1" DIÁM. × 1 3/16
29	COJINETE	1		NEW DEPARTURE No. 88013
30	COJINETE	1		NEW DEPARTURE No. 88011
31	TORNILLO DE CABEZA HUECA	2	ACERO	1/4 - 20 NC × 1 1/4 LONG.
32	PASADOR CÓNICO No. 0	3	ACERO	No. 0 × 1" LONG.
33	PASADOR CÓNICO No. 2	1	ACERO	No. 2 × 1 1/2 LONG.
34	TORNILLO MÁQUINA CABEZA REDONDA	1	LATÓN	No. 10-24 × 1" LONG.
35	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL	3	ACERO	5/16 - 18 NC × 1" LONG.
36	ARANDELA DE PRESIÓN	3	ACERO	5/16, MEDIANA
37	TUERCA HEXAGONAL ACABADA	1	ACERO	1/2 - 13 NC
38	PRISIONERO SIN CABEZA	3	ACERO	1/4 - 20 NC × 1/4 LONG.

EL PROPÓSITO DE LA LISTA DE PIEZAS

La lista de piezas, llamada también *lista de materiales* es la clave de un juego de dibujos. En un solo lugar se reúne información muy importante con respecto a la máquina. La lista de piezas suele tener cinco columnas: número de pieza, nombre de la pieza, la cantidad necesaria de cada pieza, el material con el cual se hace la pieza y el tamaño del material en bruto. El tamaño del material en bruto es el tamaño de la lámina, barra u otra forma a partir de la cual se va a hacer la pieza.

Si consulta la lista de piezas que se presenta en la página 153 y una parte de ella que se ilustra aquí, encontrará que la pieza No. 1 se refiere a las placas de garganta y que se necesitan dos. En la cuarta columna, verá que se hacen con aluminio 5052-H14. En la quinta columna se ve que el material base para las placas de garganta mide 1/8 × 2-1/2 × 7-1/4 pulgadas.

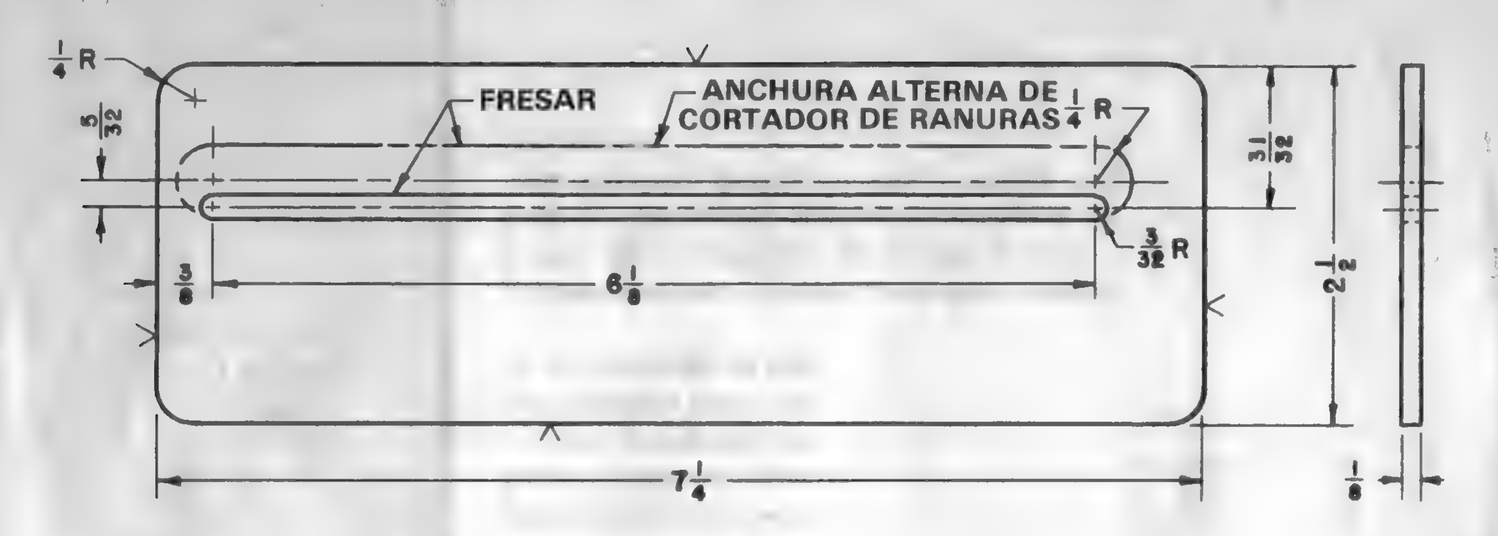
Al consultar la cuarta columna para la pieza No. 2 encuentra que es acero SAE 1117. SAE es la abreviatura de *Society of Automotive Engineers* (Sociedad de Ingenieros en Automotores) y 1117 le dice el tipo de acero deseado. La clasificación del acero aparece en las páginas 168 a 171.

También verá en la lista que todas las piezas fundidas de aluminio se hacen con la misma aleación: Alcoa No. 319.

LISTA DE PIEZAS PARA SIERRA CIRCULAR DE 6 PULGADAS				
No.	**NOMBRE DE LA PIEZA**	**CANT.**	**MATERIAL**	**TAMAÑO DEL MATERIAL**
1	PLACA DE GARGANTA	2	AL 5052-H14	1/8 × 2 1/2 × 7 1/4
2	BRIDA	2	SAE 1117	PLACA, 1 5/8 DIÁM. × 5/16
3	COLLAR	1	SAE 1117	PLACA, 3/4 DIÁM. × 9/16
4	TUERCA	1	SAE 1117	PLACA, 3/4 DIÁM. × 9/16
5	PERILLA DE CIERRE	1	ALUMINIO	FUNDICIÓN, ALCOA No. 319



1. Mencione cinco cosas que suele decir la lista de piezas con respecto a una pieza particular.
2. En la lista de piezas de la página 153, ¿cuántas piezas están hechas con acero 1117?
3. ¿Puede pensar en alguna buena razón para usar un solo tipo de acero?
4. ¿Qué aleación de aluminio se utiliza para todas las piezas de fundición de aluminio?
5. ¿Está la pieza No. 2 hecha con aluminio Alcoa No. 319?
6. ¿Cómo están especificadas las piezas Núms. 29 y 30?



PIEZA No. 1
PLACA DE GARGANTA
MAT: LÁMINA DE ALUMINIO
5052-H14
REQ: 2

TEMPLES DEL ALUMINIO

El sistema de designación de temple se utiliza para todas las formas de aluminio y aleaciones de aluminio forjadas y fundidas, excepto para los lingotes. Se basa en las series de tratamientos básicos utilizados para producir los diversos temples. La designación del temple o dureza va después de la designación de la aleación y están separadas por un guión.

Las subdivisiones básicas de temple son: F, tal como fue fabricado; 0, recocido (muy blando), H, endurecido por deformación. Estos temples se convierten como sigue: -H12 = 1/4 de dureza: -H14 = 1/2 dureza; -H16 = 3/4 de dureza: -H18 = dureza total.

PLACA DE GARGANTA

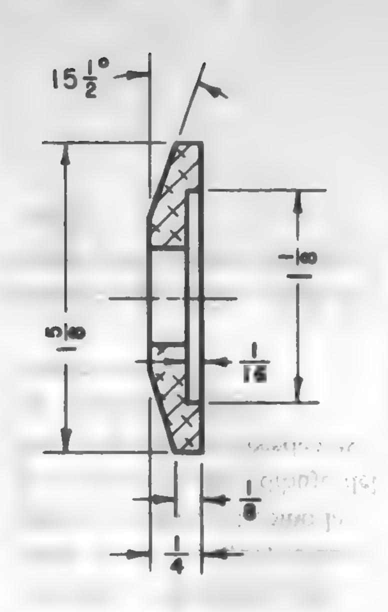
La placa de garganta se utiliza en sierras y otras máquinas cuando se requieren cortadores de diferentes tamaños. Las hojas de sierra tienen alrededor de 1/8" de ancho y la ranuradora puede tener un ancho entre 1/8" y 1".

En las notas para la placa de garganta se dan cuatro puntos de información. Estos cuatro puntos aparecerán en la mayoría de los dibujos de detalle.

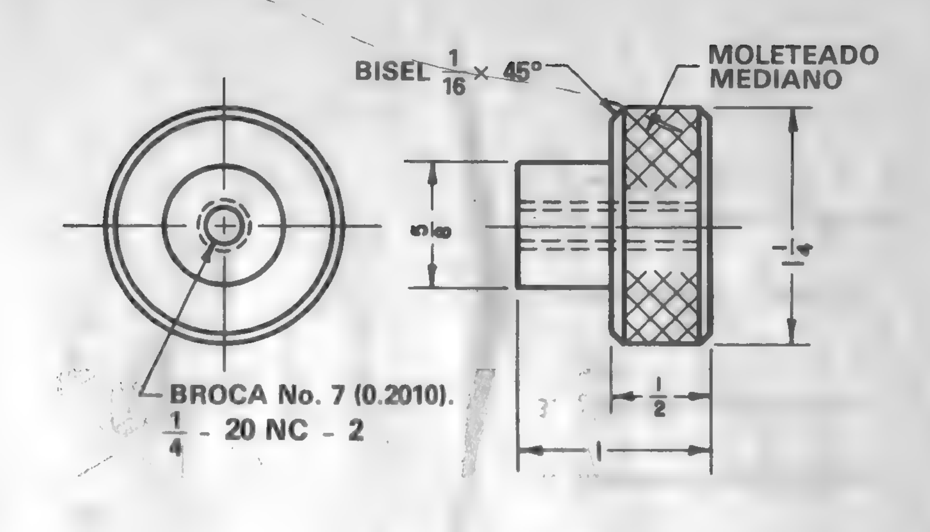
1. No. de la pieza, nombre, cantidad, material, tamaño del material base
2. Quince (2 bridas)
3. Reduce el inventario de acero. Es más barato. Es más fácil de obtener
4. Alcoa No. 319
5. No
6. Por número de catálogo del fabricante

1. PIEZA No. 1. La placa de garganta está hecha con ________.
2. ¿Cuántas placas de garganta se requieren?
3. Las tres dimensiones totales de la placa de garganta son ________.
4. La ranura se hace por ________.
5. ¿Por qué se requieren dos placas de garganta?
6. TEMPLES DEL ALUMINIO. ¿Cómo se designa un aluminio templado de dureza total?
7. La designación del temple va después de ________.
8. Mencione cuatro designaciones comunes de temple para aluminio en lámina o forjado.





PIEZA No. 2
BRIDA
MAT: ACERO LAMINADO EN FRÍO
(CRS) SAE 1117
REQ: 2
ACABADO TOTAL (FAO)



PIEZA No. 25
PERILLA DE CIERRE DE BARRERA
MAT: FUNDICIÓN DE ALUMINIO,
ALCOA No. 319
REQ: 1

BRIDA

La casi totalidad de las bridas tienen un rebajo. Esto permite tener mejor superficie de sujeción entre la brida y la hoja de sierra que la de una brida lisa.

1. Lámina de aluminio 5052-H14
2. Dos
3. 1/8 × 2-1/2 × 7-1/4
4. Fresado
5. Para colocar hojas o fresas de diferentes tamaños
6. -H18
7. La designación de la aleación
8. -H12, -H14, -H16, y -H18

7-2

1. PIEZA No. 2 ¿Cómo se maquinó el agujero a su tamaño?
2. La profundidad del rebajo es _________.
   El diámetro del rebajo es _________.
3. ¿Cuál es el valor de la dimensión angular?
4. ¿Cuántas bridas se requieren?
5. ¿Qué significa la abreviatura FAO en inglés?
6. PIEZA No. 25. ¿Habría sido necesario utilizar las dos vistas de esta pieza?
7. Si sólo se fuera a utilizar una vista ¿cuál sería según su criterio?
8. Se utiliza una broca o machuelo No. 7. ¿Qué broca en medida fraccionaria cumpliría con la especificación con diferencia de unas pocas milésimas de pulgada? Consulte cualquier tabla de equivalentes decimales.

7-3

Los tamaños de brocas para machuelos se suelen indicar en los dibujos. Cuando se omiten, el mecánico consulta una tabla similar a la de esta página con el fin de obtener la información para taladrar.

Aunque es confuso especificar los tamaños de brocas en tres formas diferentes hay una buena razón para ello. Las brocas de tamaño fraccionario se especifican por sesentaicuatroavos de pulgada y 1/64 es igual a 0.015". Esta es una diferencia muy grande entre tamaños para agujeros roscados pequeños.

Las brocas numeradas por calibre de alambre van desde No. 1 (0.2280") hasta No. 80 (0.0135"). Debido a que la broca No. 1 mide 0.006" menos de 15/64 (0.2344"), hay 80 brocas con tamaño indicado por número y sólo 15 brocas especificadas por su tamaño fraccionario, desde cero hasta 15/64. Por lo tanto, en esta serie hay cinco veces más brocas especificadas por número que por fracciones.

Hay 26 brocas identificadas con letra, desde A (0.234") hasta Z (0.413"). También se especifican brocas identificadas con letra, porque la diferencia en tamaño entre ellas es más pequeña (diferencia promedio: 0.0068").

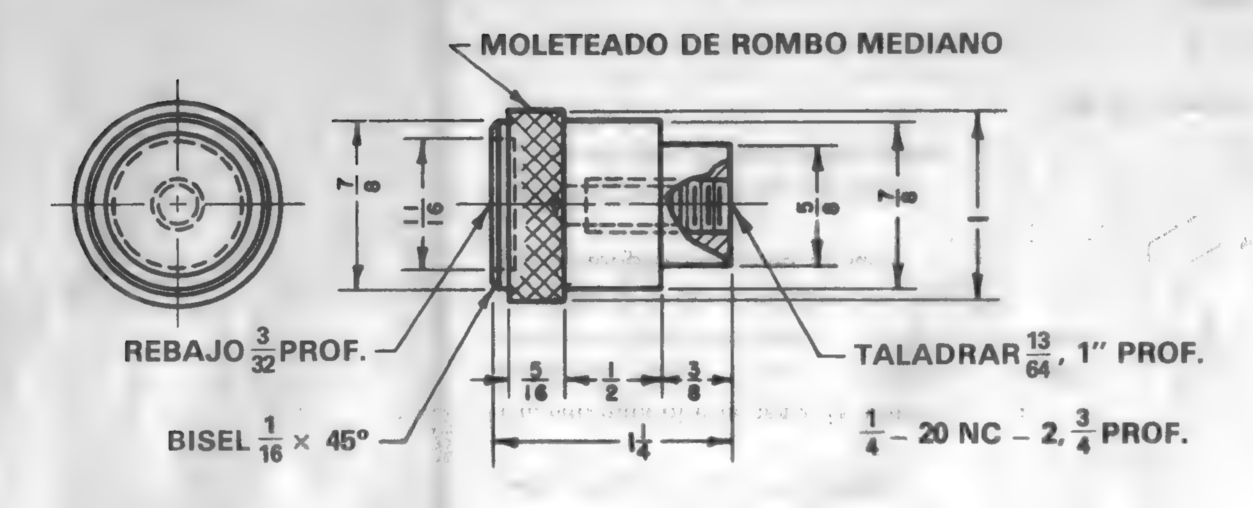
1. Taladrar a 31/64", escariar con máquina a 0.500".
2. 1/16"; 1/8"
3. 15-1/2°
4. Dos
5. Acabado total
6. No
7. La derecha
8. 13/64"

TAMAÑOS DE BROCAS PARA MACHUELO

SERIES DE ROSCAS NORMA AMERICANA UNIFICADA Y AMERICANA

TAMAÑO NOMINAL	ROSCA GRUESA SERIES UNC Y NC		EQUIVALENTE DECIMAL DE BROCA	ROSCA FINA SERIES UNF Y NF		EQUIVALENTE DECIMAL DE BROCA
	HILOS POR PULGADA	No. DE BROCA		HILOS POR PULGADA	No. DE BROCA	
4 (0.112)	40	NO. 43	0.0890	48	NO. 42	0.0935
5 (0.125)	40	NO. 38	0.1015	44	NO. 37	0.1040
6 (0.138)	32	NO. 36	0.0995	40	NO. 33	0.1130
8 (0.164)	32	NO. 29	0.1360	36	NO. 29	0.1360
10 (0.190)	24	NO. 25	0.1495	32	NO. 21	0.1590
12 (0.216)	24	NO. 16	0.1770	28	NO. 14	0.1820
1/4	20	NO. 7	0.2010	28	NO. 3	0.2130
5/16	18	LET. F	0.2570	24	LET. I	0.2720
3/8	16	5/16	0.3125	24	LET. Q	0.3320
7/16	14	LET. U	0.3680	20	25/64	0.3906
1/2	13	27/64	0.4219	20	29/64	0.4531
9/16	12	31/64	0.4844	18	33/64	0.5156
5/8	11	17/32	0.5312	18	37/64	0.5781
3/4	10	21/32	0.6562	16	11/16	0.8675
7/8	9	49/64	0.7656	14	13/16	0.8125
1	......	....	....	14	15/16	0.9375
1	8	7/8	0.8750	12	59/64	0.9219

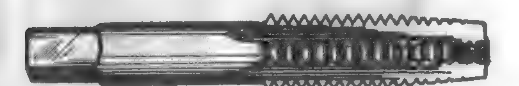
1. En la tabla se incluye la serie de rosca gruesa y la serie de rosca ________.
2. Mencione tres formas de especificar brocas para machuelo.
3. ¿Qué ventaja tienen las brocas especificadas por número sobre las brocas de tamaño fraccionario?
4. ¿Qué broca se requiere para una rosca 8-32?
5. ¿Qué broca se requiere para una rosca 10-32?
6. Mencione los tamaños de broca requeridos para cada una de las siguientes: (a) 12-24; (b) 1/4-20; (c) 1/4-28; (d) 1/2-13; (e) 1/2-20; (f) 3/4-10; (g) 3/4-16.
7. ¿Qué serie (gruesa o fina) requiere la broca más grande para una rosca del mismo diámetro?



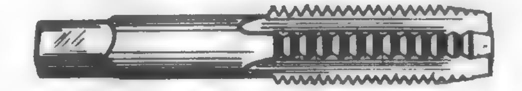
PIEZA No. 5
PERILLA DE CIERRE
MAT: FUNDICION DE ALUMINIO,
ALCOA No. 319
REQ: 1

INFORMACIÓN GENERAL PARA JUEGOS DE MACHUELOS

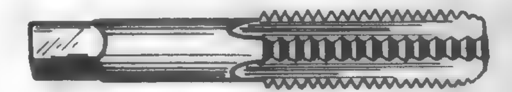
Los machuelos se presentan en juegos de tres, como se ilustra. El machuelo cónico, que se utiliza para empezar el agujero roscado, tiene las diez primeras roscas biseladas o cónicas. El machuelo paralelo tiene de tres a cinco roscas cónicas. Es el machuelo para uso general. El machuelo cilíndrico, que se utiliza para machuelar el fondo del agujero, sólo tiene 1-1/2 roscas biseladas.



MACHUELO CÓNICO
(10 ROSCAS CÓNICAS)



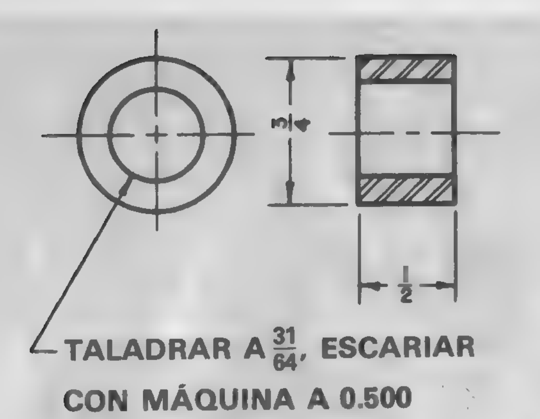
MACHUELO PARALELO
(3 A 5 ROSCAS CONICAS)



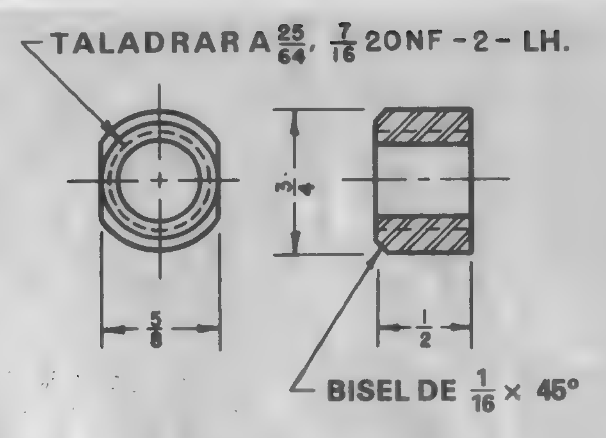
MACHUELO CILÍNDRICO
(1-1/2 ROSCAS CÓNICAS)

1. Fina
2. Fraccionaria, número, letra
3. Menor diferencia entre tamaños
4. No. 29
5. No. 21
6. (a) No. 16; (b) No. 7; (c) No. 3; (d) 27/64; (e) 29/64; (f) 21/32; (g) 11/16
7. Fina

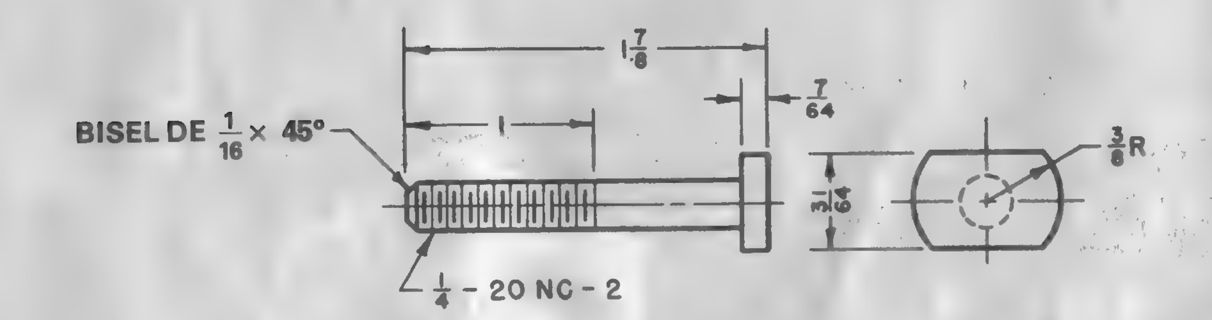
1. PIEZA No. 5. ¿Cuál es el tamaño de la broca?
2. ¿A qué profundidad se va a roscar el agujero?
3. ¿Qué tipo de sección se ilustra?
4. MACHUELOS. Mencione los tres tipos de machuelos de un juego.
5. ¿Qué tipo de machuelo se utiliza para empezar el agujero roscado?
6. ¿Cuál es el machuelo para uso general?



PIEZA No. 3
COLLAR
MAT: ACERO LAMINADO EN FRÍO
(CRS) SAE 1117
REQ:



PIEZA No. 4
TUERCA
MAT: ACERO LAMINADO EN FRÍO
(CRS) SAE 1117
REQ: 1



PIEZA No. 26
TORNILLO DE CIERRE
DE BARRERA
MAT: ACERO LAMINADO EN FRÍO
(CRS) SAE 1117
REQ: 1

1. 13/64"
2. 3/4"
3. Cortada
4. Cónico, paralelo, cilíndrico
5. El cónico
6. El paralelo

7-5

1. PIEZA No. 3. ¿Qué vistas del collar se muestran?
2. El rayado en la vista de sección indica que el collar está hecho con ________.
3. PIEZA No. 4. La abreviatura 7/16-20NF-2-LH indica ________.
4. ¿Qué representación de rosca se ilustra: semiconvencional, normal o simplificada?
5. La distancia entre las caras planas es ________.
6. PIEZA No. 26. ¿Es un tornillo estándar?
7. Si fuera tornillo estándar ¿se habría necesitado un dibujo de detalle?
8. ¿Dónde esperaría encontrar las especificaciones de un tornillo estándar?

7-6

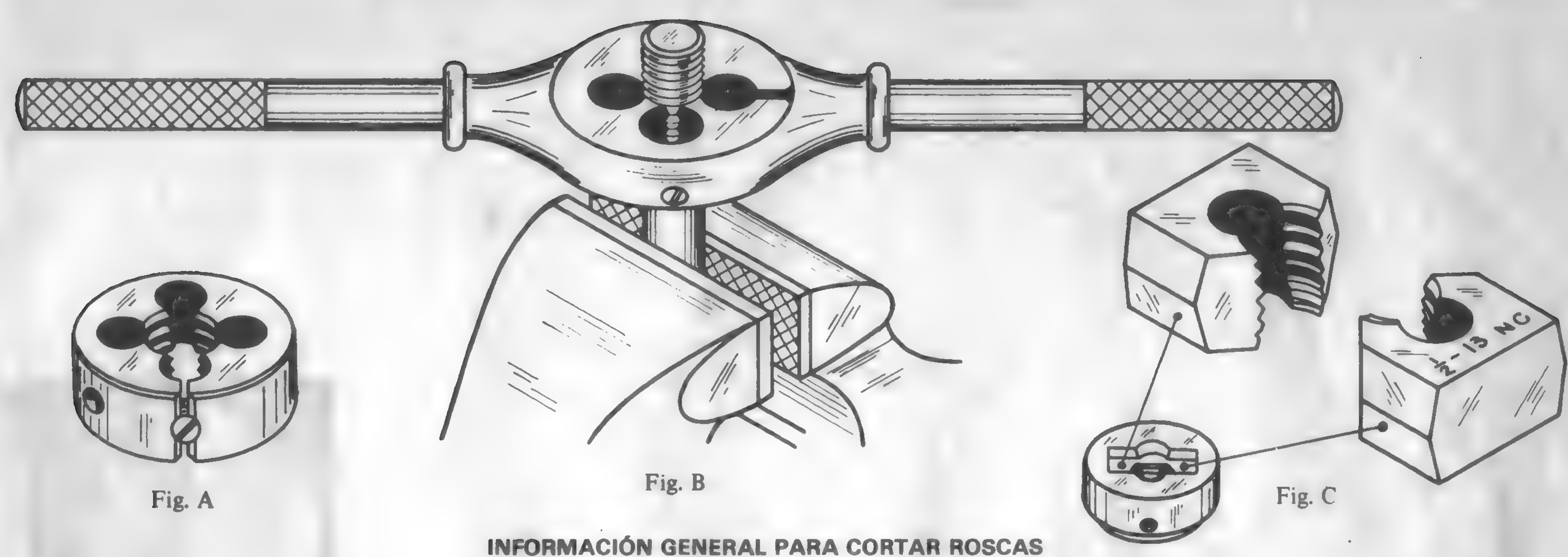


Fig. A

Fig. B

Fig. C

INFORMACIÓN GENERAL PARA CORTAR ROSCAS

Las roscas en el material de diámetro pequeño, por lo general, se cortan con un dado de terraja como se ilustra en la figura A. Por lo general, los dados se venden por juegos y boquillas. Por ejemplo, un juego contiene un machuelo de mano y un dado y collar (Fig. C) en medidas de 1/4-20, 5/16-18, 3/8-16, 7/16-14 y 1/2-13. En cada caso, el primer número indica el diámetro del material y el segundo el número de hilos por pulgada. Esta es una serie Nacional Gruesa. También se ilustra el mango (Fig. B).

Por lo general, para roscas de 1/4" o menos de diámetro, se utiliza un dado redondo (Fig. A). Para roscas más grandes, se utilizan dados y collares (Fig. 3). Los dados y collares tienen ciertas ventajas sobre los dados redondos, porque permiten mayor gama de ajuste y son menos costosos para reemplazarlos.

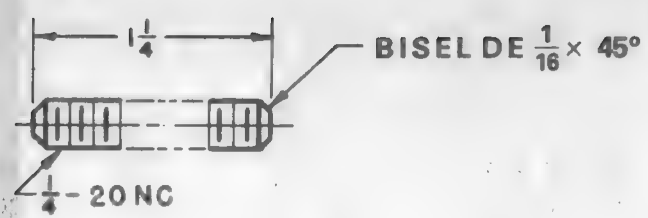
1. Frontal y de sección
2. Acero
3. Tuerca de 7/16", 20 hilos por pulgada, Nacional (americana) fina ajuste No. 2, rosca izquierda (LH)
4. Simplificada
5. 5/8"
6. No
7. No
8. En la lista de piezas

1. Las roscas de diámetro pequeño se pueden cortar con un ________.

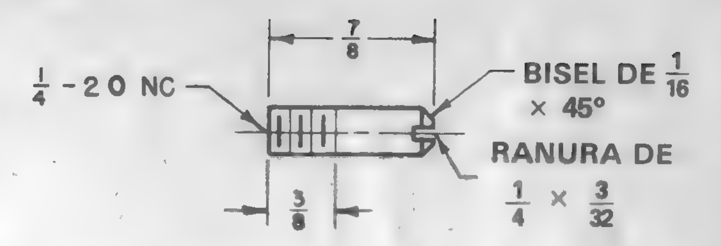
2. Indique los números de hilos por pulgada para estos diámetros de la serie de rosca americana gruesa: 1/4, 5/16, 3/8, 7/16 y 1/2. (Consulte la tabla en la página 157.)

3. ¿Esperaría usted encontrar que la serie de rosca americana fina tiene más o menos hilos por pulgada que la serie de rosca americana gruesa?

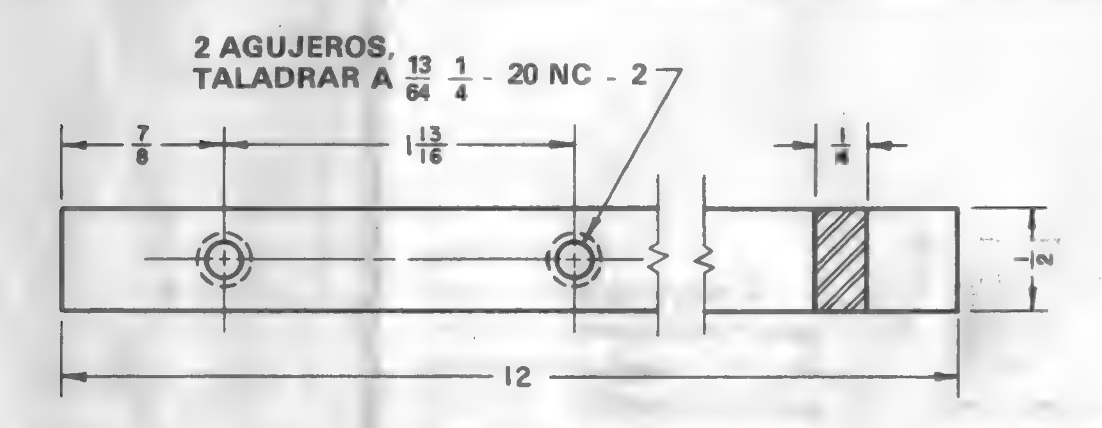
4. ¿Qué ventajas tienen los dados de collar sobre los dados redondos?



PIEZA No. 6
ESPÁRRAGO DE
HOJA DE INGLETE
MAT: ACERO LAMINADO EN FRÍO
(CRS) SAE 1117
REQ: 1



PIEZA No. 7
TORNILLO DE HOJA DE INGLETE
MAT: ACERO LÁMINADO EN FRÍO
(CRS) SAE 1117
REQ: 1



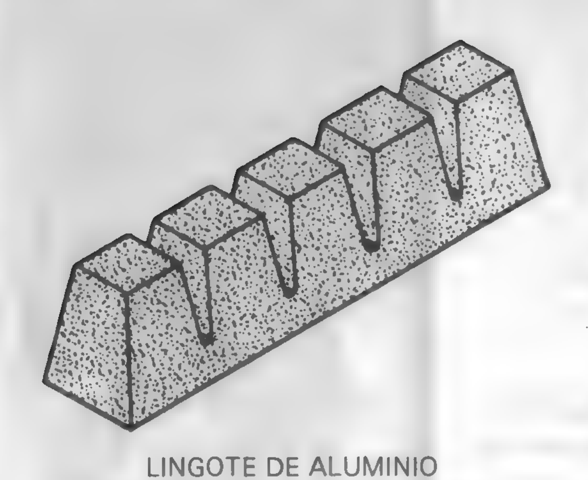
PIEZA No. 8
HOJA DE INGLETE
MAT: ACERO LÁMINADO EN FRÍO
(CRS) SAE 1117
REQ: 1

NOTA: LOS TAMAÑOS DEL ACERO LAMINADO EN FRÍO SE ACOTAN CON FRACCIONES

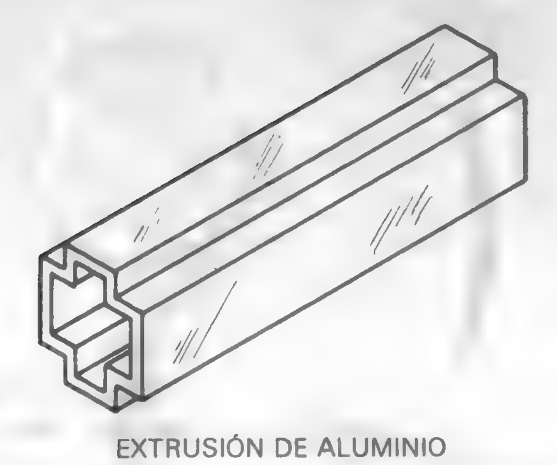
1. Dado de terraja
2. 20, 18, 16, 14 y 13
3. Más
4. Permiten mayor ajuste
   Los dados de repuesto son menos costosos

7-7

1. PIEZA No. 6. ¿Por qué se utilizan líneas fantasma en el espárrago (birlo)?
2. ¿Es de uso común la rosca americana gruesa?
3. ¿Cuál es el método común para cortar roscas externas en material de diámetro pequeño?
4. PIEZA No. 7. ¿Qué material se utiliza para hacer el tornillo de la hoja de inglete?
5. ¿Cuál es la longitud del tornillo?
6. PIEZA No. 8. La hoja de inglete está hecha con _________.
7. ¿Por qué se usan dimensiones en fracciones en vez de decimales en la hoja de inglete?
8. Indique la información para taladrar y roscar los agujeros machuelados.



LINGOTE DE ALUMINIO



EXTRUSIÓN DE ALUMINIO



PLACA DE ALUMINIO

INFORMACIÓN PARA ALUMINIO

El aluminio, es el más abundante de todos los metales, en alguna época era más apreciado que el oro. En 1852 se vendía en unos 1 200 dólares el kilo. Siguió siendo un metal raro y costoso hasta que Charles M. Hall, en 1866, obtuvo el éxito en su producción con el proceso electrolítico.

El uso universal del aluminio depende de sus cualidades especiales. La ligereza de peso es una de sus cualidades. Tiene una densidad relativa de 2.70, que es la tercera o la cuarta parte de la de otros metales. Se funde a 1 220°F, o sea la mitad de la temperatura requerida para fundir el acero. Es un metal lustroso, lo cual la hace deseable para muchas aplicaciones arquitectónicas. Se funde y maquina con facilidad, circunstancia que lo hace ideal para máquinas y componentes de máquinas y mecanismos.

El aluminio se puede obtener en lingotes y en la mayoría de las formas disponibles para el acero.

El material utilizado en todas las piezas de fundición para la sierra es aleación de aluminio No. 319 de Alcoa (Aluminum Company of America). Es una aleación que contiene más o menos 3.5% de cobre para darle mejores características de maquinado. También contiene 6% de silicio.

1. Para mostrar detalles repetidos (el espárrago tiene rosca completa)
2. Sí
3. Con un dado de terraja
4. Acero laminado en frío (CRS)
5. 7/8"
6. Acero laminado en frío (CRS)
7. Es el método común para acotar acero laminado en frío
8. 2 agujeros, taladrar a 13/64, a 1/4-20NC-2

7-8

1. ¿Qué porcentaje aproximado de la Alcoa No. 319 es cobre?
2. ¿Por qué razón se agrega el cobre?
3. Todas las piezas fundidas para la sierra están hechas con ________.
4. ¿Qué proceso se utiliza para reducir el mineral de aluminio (bauxita) y producir aluminio?
5. ¿Quién descubrió el proceso electrolítico?
6. El aluminio se funde a la ________ de la temperatura requerida para fundir el acero.
7. El aluminio pesa ________ que el hierro fundido.
8. ¿Qué porcentaje aproximado de la Alcoa No. 319 es silicio?

SISTEMA PARA DESIGNACIÓN DE ALUMINIO Y ALEACIONES DE ALUMINIO FORJADO

Se utiliza un sistema con cuatro dígitos para identificar el aluminio y aleaciones de aluminio forjado. El primer dígito indica el grupo de aleación; los dos últimos dígitos identifican la aleación o la pureza del aluminio. El segundo dígito indica modificaciones en la aleación original o los límites de impurezas.

ALUMINIO Y ALEACIONES DE ALUMINIO

En el sistema de cuatro dígitos, el primero indica el grupo de aleación, como se muestra en el cuadro. La serie 1xxx es para aluminio con pureza mínima de 99.00% o mayor. Las series 2xxx hasta 8xxx sirven para clasificar las aleaciones de acuerdo con el elemento principal de la aleación.

Las designaciones de la aleación para las piezas fundidas de aluminio Alcoa, al contrario de las del sistema para aleaciones forjadas, tienen tres dígitos (excepto para las aleaciones 43 y 13).

El primer dígito de la designación de una pieza de fundición indica el tipo de aleación; los otros dos dígitos se asignan en forma arbitraria.

DESIGNACIONES PARA GRUPOS DE ALEACIONES

		Aleación No.
Aluminio, 99.00% mínimo o más		1xxx
Aleaciones de aluminio agrupadas por elementos principales de aleación	Cobre	2xxx
	Manganeso	3xxx
	Silicio	4xxx
	Magnesio	5xxx
	Magnesio y Silicio	6xxx
	Zinc	7xxx
	Otros elementos	8xxx
Series sin uso		9xxx

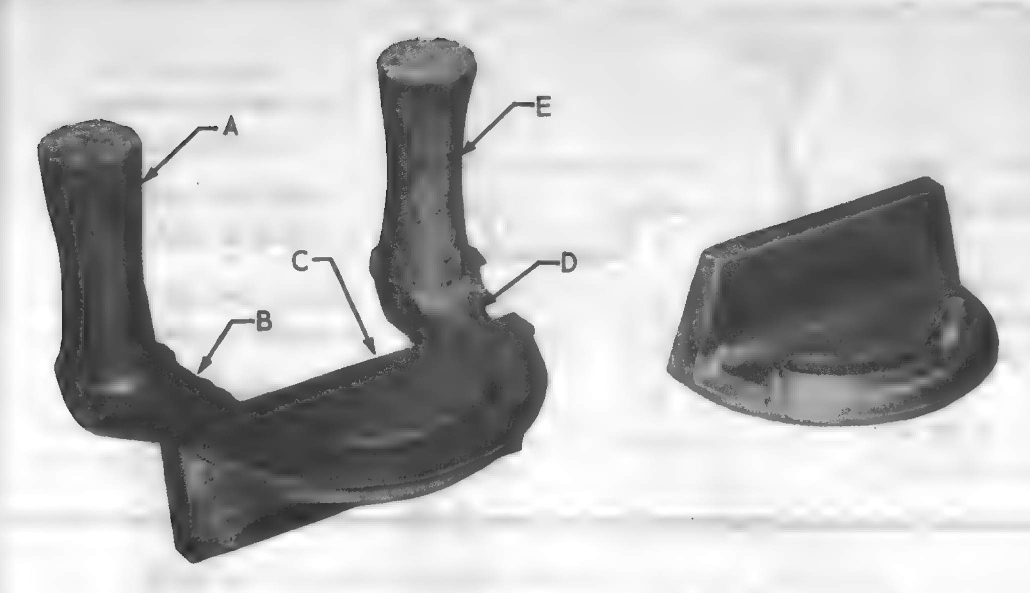
CORTESÍA: ALUMINUM ASSOCIATION

1. 3.5%
2. Para darle mejores características de maquinado. El cobre aumenta la dureza y resistencia del aluminio
3. Aluminio (Alcoa No. 319)
4. Electrólisis
5. Charles M. Hall
6. La mitad
7. La tercera parte
8. 6%

7-9

1. Se utiliza un sistema de designaciones con _________ dígitos para identificar el aluminio forjado y sus aleaciones.
2. El primer dígito de la designación sirve para indicar el _________.
3. Cuando el primer dígito es 1, el aluminio tiene una pureza de _________.
4. La designación para las piezas de aluminio fundido Alcoa suele constar de _________ dígitos.
5. El primer dígito en la designación de una pieza fundida identifica _________.
6. Cuando el primer dígito es 2, el elemento de aleación es _________.
7. Cuando el primer dígito es 3, el elemento de aleación es _________.

7-10



INFORMACIÓN GENERAL PARA PIEZAS DE FUNDICIÓN

Las piezas de fundición se cuentan entre los más importantes de todos los elementos de las máquinas. Por ejemplo, 12 de las piezas principales de la sierra son de fundición.

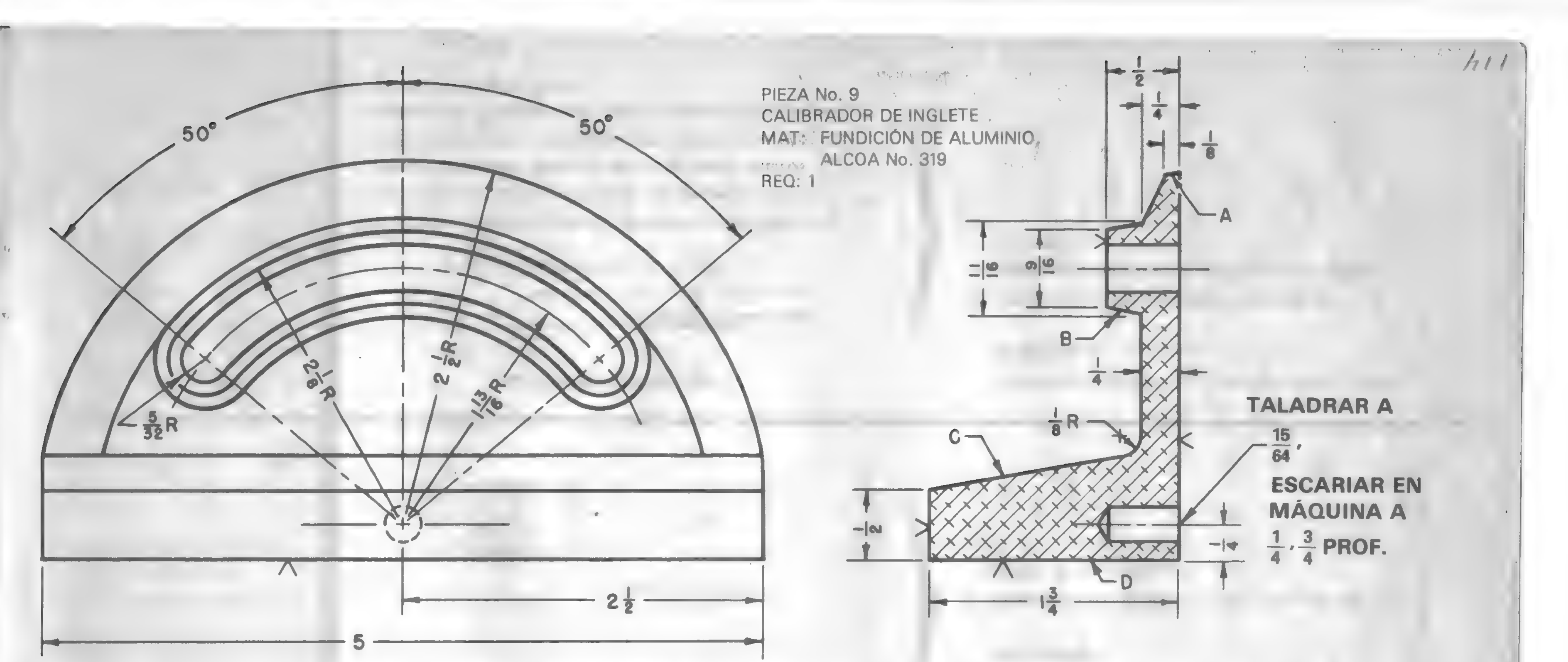
El ciclo de fabricación de la mayoría de las máquinas empieza en el departamento de dibujo, en donde se hace el diseño de la pieza y luego se preparan los dibujos y copias heliográficas. Las copias se envían a un taller de modelos, para que hagan los modelos con madera o con metal. En el lado derecho de la ilustración se muestra el modelo para la pieza No. 9; en el lado izquierdo se muestra la pieza de fundición tal como sale del molde de arena con el bebedero, rebosadero y canales.

El bebedero se indica en (A). El metal se cuela en el molde de arena por el bebedero. Circula por la canal estrecha (B) hacia dentro del molde para producir la pieza (C) fundida que se desea. Luego, sale por el otro extremo por la canal (D) y hacia el rebosadero (E). Cuando se enfría el metal, se contrae y el exceso de éste en el rebosadero y el bebedero retorna a la fundición.

Si se observa el modelo o la pieza fundida, se notará que los bordes inferiores de la pieza tienen pendientes hacia dentro (de arriba hacia abajo). Esta pendiente se produce en el modelo a fin de poder sacarlo de la arena. Se llama ahusamiento.

1. Cuatro
2. Grupo de aleación
3. 99%
4. Tres
5. Tipos de aleación
6. Cobre
7. Manganeso

1. El ciclo de fabricación de la mayoría de las máquinas empieza en el ________.
2. Diga los dos tipos de modelos que se pueden utilizar para hacer piezas fundidas.
3. El metal se cuela en un molde por un ________ y una ________.
4. Una cosa importante que hace el rebosadero es ________.
5. Se produce un ahusamiento en el modelo para poder ________.



AHUSAMIENTO EN LOS MODELOS

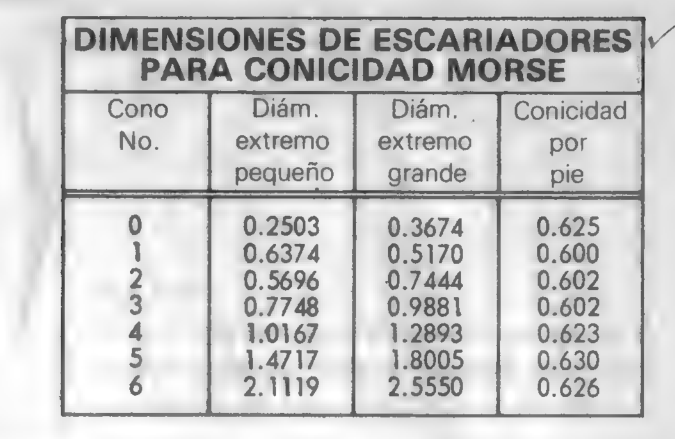
En esta pieza No. 9 se ilustra el ahusamiento del modelo. El *ahusamiento* es la cantidad de conicidad en un modelo que permite sacarlo del molde de arena. En este modelo se ha utilizado un ahusamiento de 10°, mucho mayor del que se suele usar. Para los modelos pequeños es suficiente con 1° o 2°. El ahusamiento se indica en A, B y C. También había ahusamiento en D, pero, en el dibujo se muestra que se eliminó por maquinado.

1. Departamento de dibujo
2. Madera, metal
3. Bebedero, canal
4. Devolver el metal cuando la pieza se enfría y se contrae
5. Sacarlo del molde

1. PIEZA No. 9. ¿Por qué razón se hace ahusamiento en los modelos?
2. ¿Cuánto ahusamiento tiene este modelo?
3. ¿Son de uso más o menos general los 10°?
4. ¿Qué línea de base se utiliza para medir los ángulos en la vista frontal?
5. Además de los agujeros, hay cuatro superficies acabadas mostradas en la vista de sección. ¿Dónde se encuentra?
6. Estas superficies acabadas se indican con una V. ¿Qué otro símbolo se puede utilizar para mostrar superficies acabadas?
7. ¿Con qué material está hecha esta pieza?

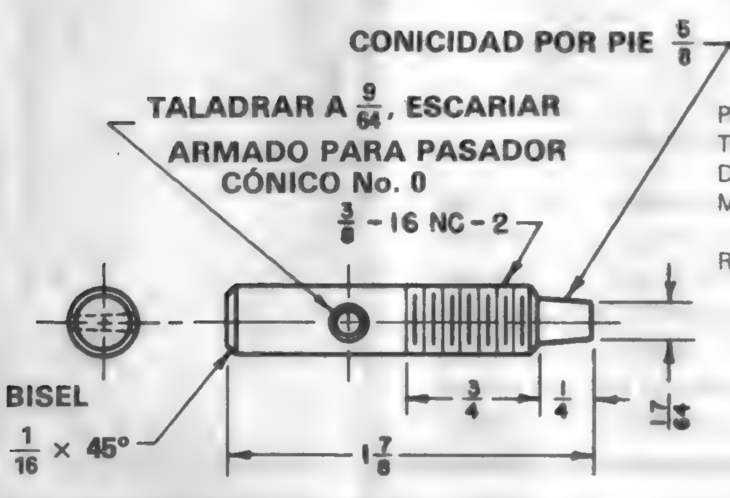


PIEZA No. 10
CUÑA DE CIERRE DE CREMALLERA
MAT: ACERO LAMINADO EN FRÍO (CRS) SAE 1117
REQ: 1

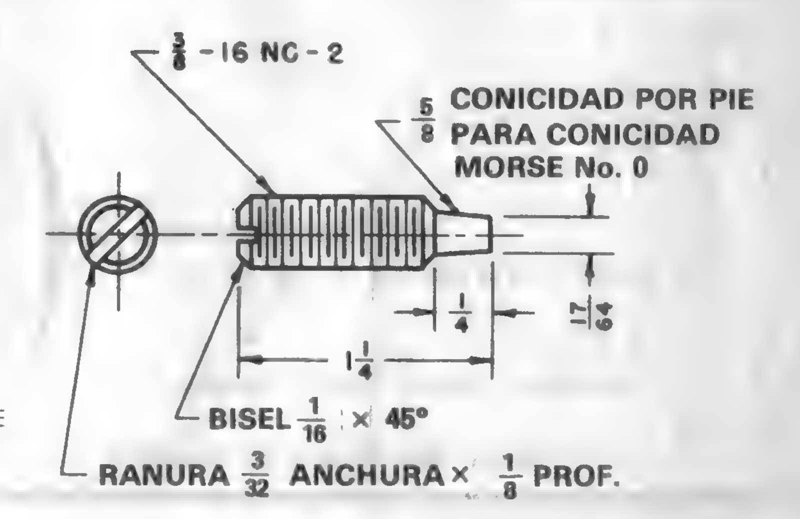


DIMENSIONES DE ESCARIADORES PARA CONICIDAD MORSE

Cono No.	Diám. extremo pequeño	Diám. extremo grande	Conicidad por pie
0	0.2503	0.3674	0.625
1	0.6374	0.5170	0.600
2	0.5696	0.7444	0.602
3	0.7748	0.9881	0.602
4	1.0167	1.2893	0.623
5	1.4717	1.8005	0.630
6	2.1119	2.5550	0.626



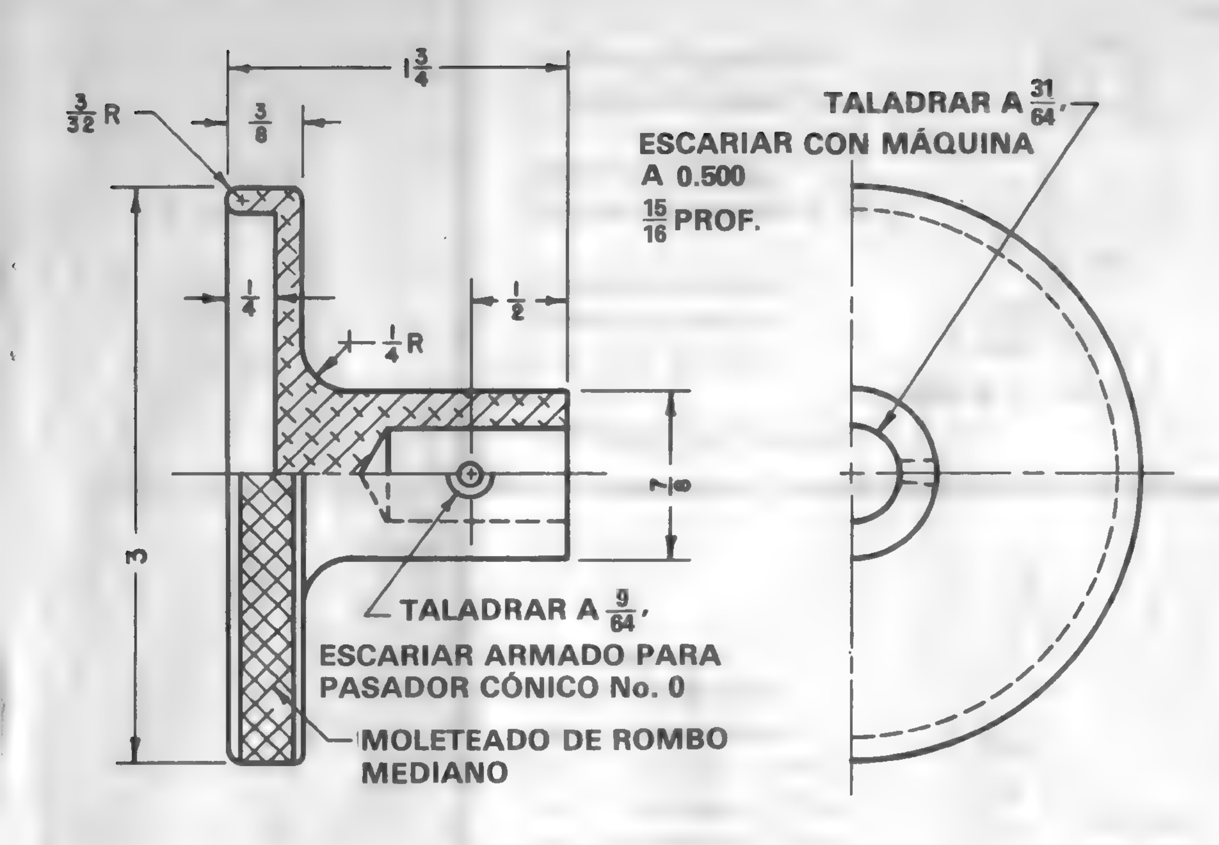
PIEZA No. 11
TORNILLO DE CIERRE DE CREMALLERA
MAT: ACERO LAMINADO EN FRÍO (CRS) SAE 1117
REQ: 1



PIEZA No. 12
TORNILLO DE AJUSTE
MAT: CRS SAE 1117
REQ: 1

1. Para poder sacarlos del molde de arena
2. 10°
3. Menos
4. Línea de centros vertical
5. Lado izquierdo, parte inferior, lado derecho y cara plana
6. [illegible]
7. Aluminio (Alcoa No. 319)

1. PIEZA No. 10. La vista del lado derecho que muestra la conicidad está acotada con __________.
2. Los dos agujeros cónicos en la vista frontal se ilustran como agujeros machuelados. ¿Por qué?
3. PIEZAS Núms. 11 y 12. ¿Cuál es la conicidad por pie en una conicidad Morse No. 0?
4. La parte cónica del tornillo de ajuste se acota con __________.
5. ¿Cuál es el número del pasador cónico que se debe usar con la pieza No. 11?
6. Los agujeros para pasadores cónicos siempre se taladran y escarian (riman) con la pieza correlativa colocada. ¿Puede explicar la razón?
7. Hay __________ tamaños de escariadores con conicidad Morse.



PIEZA No. 13
PERILLA DE PIÑÓN
MAT: FUNDICIÓN DE ALUMINIO,
ALCOA No. 319
REQ: 1

TALADRAR A $\frac{9}{64}$
Y ESCARIAR ARMADO PARA
PASADOR CÓNICO No. 0
$\frac{3}{32}$ R
$\frac{1}{4}$ R
$\frac{1}{4}$
2 DIÁM.
$\frac{3}{4}$ DIÁM.
$\frac{1}{2}$
$\frac{3}{8}$
$1\frac{3}{8}$
TALADRAR A $\frac{11}{32}$,
ESCARIAR CON MÁQUINA A $\frac{3}{8}$, $\frac{3}{4}$ PROF.

PIEZA No. 14
PERILLA DE CIERRE
MAT: FUNDICIÓN DE ALUMINIO,
ALCOA No. 319
REQ: 1

1. Una dimensión de anchura y la magnitud de la conicidad
2. El círculo oculto del diámetro mayor está en la parte posterior de la pieza
3. 5/8" (0.625)
4. Un diámetro y la magnitud de la conicidad por pie
5. Cero (0)
6. Para asegurar un ajuste perfecto del pasador cónico
7. Siete (7)

7-13

1. PIEZA No. 13. Mencione los dos tipos de dibujo utilizados para representar la perilla de piñón.
2. Las vistas de media sección se utilizan para indicar detalles __________ y __________ en una sola vista.
3. Las vistas de media sección se utilizan, por lo general, con objetos que tienen forma __________.
4. ¿Qué tipo de moleteado se especifica?
5. El diámetro de la perilla es __________.
6. PIEZA No. 14. ¿Qué medida de broca se utiliza para un escariador para pasador cónico No. 0?
7. ¿Es ésta una pieza forjada o fundida?
8. ¿Con qué material está hecha?

7-14

CLASIFICACIÓN DEL ACERO

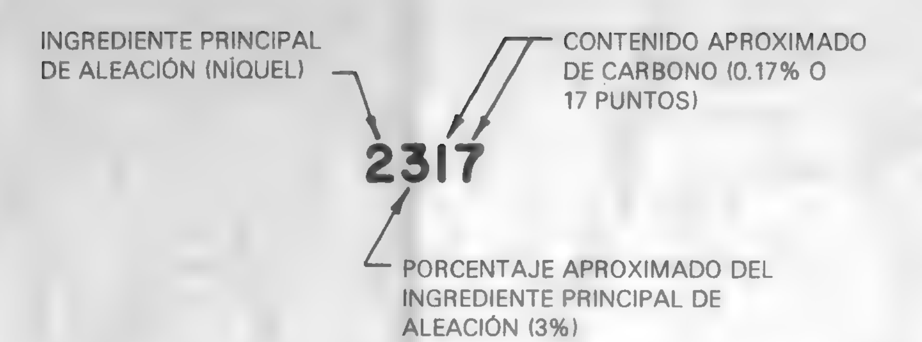
El acero es un grado refinado de hierro que incluye una cantidad diminuta de carbono combinado químicamente. Esta combinación química consiste en una solución de carburo de hierro (cementita) disuelto en el hierro. Alrededor del 90% de la totalidad del acero en uso tiene como componentes principales el hierro y entre 0.05% y 1.30% de carbono.

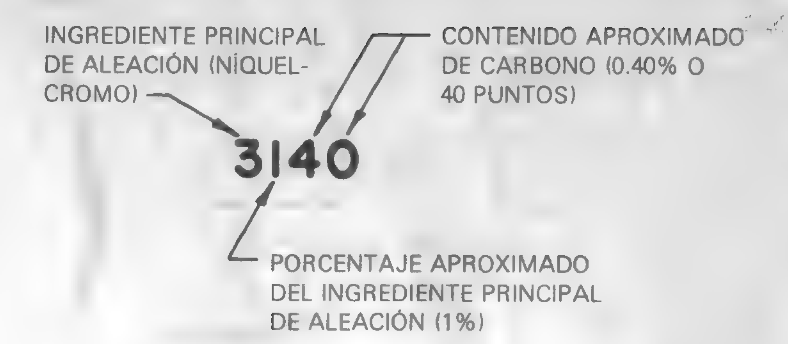
La adición del carbono al hierro produce propiedades físicas muy útiles en éste. Con las investigaciones, se ha descubierto que la adición de ciertos metales al hierro en fusión aumenta las propiedades que le imparte el carbono al hierro, con lo cual se tiene un metal muy superior para máquinas, herramientas e implementos.

El acero se clasifica, en forma amplia, en cinco categorías principales, que son: 1) acero al carbono; 2) acero de aleación; 3) acero de alta resistencia y bajo contenido de aleación; 4) acero inoxidable y resistente al calor y 5) acero para herramientas y troqueles. Conforme fue creciendo el campo de la metalurgia, se crearon muchas composiciones nuevas. Más o menos en 1907, la Sociedad de Ingenieros en Automotores (SAE) del inglés Society of Automotive Engineers) sugirió un sistema para clasificar y normalizar las aleaciones de acero. Más tarde, alrededor de 1941, con los esfuerzos conjuntos del American Iron and Steel Institute (AISI) y de la SAE, la lista de aceros normalizados, con exclusión de los aceros para herramientas y troqueles, que era de miles, se redujo a unos 800 conceptos.

1. De media sección delantera, vista de la mitad derecha
2. Interna y externa
3. Simétrica
4. Rombos medianos
5. 3"
6. 9/64"
7. Fundida
8. Aluminio (Alcoa No. 319)

1. El acero es un grado refinado de ________.
2. Alrededor del 90% de todos los aceros contienen algo de ________.
3. La adición del carbono al acero mejora sus propiedades ________.
4. El acero se clasifica en ________ categorías principales.
5. SAE es la abreviatura de ________.
6. AISI es la abreviatura de ________.
7. La lista de aceros normalizados, con exclusión de los aceros para herramientas y troqueles incluye unos ________ conceptos.





MUESTRA DE NÚMEROS DE CLASIFICACIÓN DE ACERO AL CARBONO. LOS DÍGITOS INDICAN EL ANÁLISIS APROXIMADO DE LA ALEACION DEL ACERO.

CLASIFICACIÓN DEL ACERO

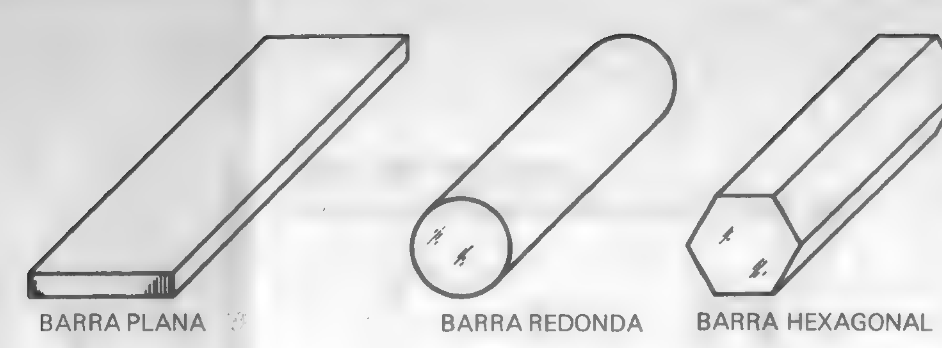
El sistema de clasificación para aceros normalizados (estandarizados) consiste en números que indican la clase y cantidad de los principales ingredientes y la cantidad de carbono agregados para producir las aleaciones del acero. Por lo general, se utilizan cuatro dígitos, tales como SAE 1020, SAE 2515 y SAE 3140 en estos números de clasificación; pero, algunas clasificaciones incluyen cinco dígitos. El American Iron and Steel Institute (AISI) utiliza el mismo sistema de clasificación y agrega ciertas letras que indican procesos de fabricación y otros datos técnicos.

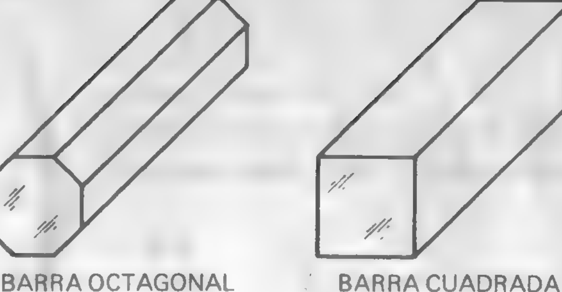
A continuación aparecen los nombres y números de identificación de los principales componentes en las aleaciones de los aceros: carbono, 1; níquel, 2; níquel-cromo, 3; molibdeno, 4; cromo, 5; cromo-vanadio, 6; tungsteno, 7; silicio-manganeso, 8.

En el número de cuatro dígitos, el primero suele indicar el ingrediente principal de aleación. El segundo dígito indica el porcentaje aproximado del ingrediente principal de aleación. El tercero y cuarto dígitos indican la cantidad de carbono en centésimas. Por ejemplo, 1% de carbono equivale a 100 "puntos" de carbono.

1. Hierro
2. Carbono
3. Físicas
4. Cinco
5. Society of Automotive Engineers
6. American Iron and Steel Institute
7. 800

1. En el sistema de clasificación SAE, por lo general, se utilizan ________ dígitos.
2. En un número de cuatro dígitos el primer dígito indica el principal ingrediente de ________.
3. El segundo dígito indica el ________ del principal ingrediente de aleación.
4. El tercero y cuarto dígitos indican la cantidad de ________ en centésimas.
5. 1% de carbono equivalente a ________ puntos de carbono.





BARRA CUADRADA

FORMAS DE ACERO PARA HERRAMIENTAS Y MATRICES

ACEROS PARA HERRAMIENTAS Y TROQUELES

Los aceros para herramientas y troqueles se clasifican en seis categorías, como sigue:

Aceros para herramientas templados en agua	Ejemplo: W1-0.80C (acero para herramientas con 0.80% de carbono templado en agua).
Aceros para herramientas templados en agua	Ejemplos: S1 (acero para herramientas al cromo-tungsteno). S4 (acero para herramientas al silicio-manganeso).
Aceros para herramientas para trabajo en frío	Ejemplos: 07 (acero al tungsteno para herramientas templado en aceite). A2 (acero para herramienta con 5% de cromo templado al aire). D4 (acero para herramientas al alto carbono y alto cromo-molibdeno).
Aceros para herramientas para trabajo en caliente	Ejemplos: H14 (base de cromo, 5% de cromo, 5% de tungsteno). H24 (base de tungsteno, 15% de tungsteno, 3% de cromo, 5% de tungsteno). H24 (base de molibdeno, 2% de vanadio).
Aceros de alta velocidad (rápidos)	Ejemplos: T5 (base de tungsteno, cobalto-tungsteno). M8 (base de molibdeno, molibdeno-tungsteno-columbio, 4-5-1).
Aceros para herramientas para usos especiales	Ejemplos: L2 (baja aleación de cromo-vanadio). F3 (carbono-cromo-tungsteno). P2 (cromo-níquel-molibdeno).

1. Cuatro
2. Aleación
3. Porcentaje
4. Carbono
5. 100

1. ¿En cuántas categorías se clasifican los aceros para herramientas y troqueles?
2. ¿Qué indican W1 en un número de clasificación?
3. ¿Qué letra designa un acero templado en aceite en el número de clasificación?
4. ¿Qué letra indica un acero templado al aire en el número de clasificación?
5. ¿Qué tipo de acero se designa con T5?
6. ¿Cuál es el porcentaje real de carbono en un acero que contiene 80 puntos de carbono?

EJEMPLOS DE ACEROS AL CARBONO, DE ALEACIÓN Y DE BAJA ALEACIÓN Y ALTA RESISTENCIA

A continuación aparece un análisis general de algunos aceros al carbono, de aleación y de baja aleación y alta resistencia.

SAE 1020 o AISI C-1020. El 1 del principio indica acero al carbono, el primer cero indica que no tiene aleación y los últimos dos dígitos indican 0.20% o 20 puntos de carbono. El prefijo "C" indica un acero al carbono básico, de hogar abierto. SAE MT1020 indica calidad para tubo mecánico. SAE M1020 indica calidad comercial.

SAE 1117 o AISI B-1117. El primer 1 indica acero al carbono; el segundo 1 indica un aumento en el azufre para maquinado libre; los últimos dos dígitos indican 0.17% o 17 puntos de carbono. El prefijo "B" indica acero ácido Bessemer al carbono. Algunos aceros para maquinado libre se mejoran todavía más con la adición de una pequeña cantidad de plomo.

SAE 1345 o AISI D-1345. El 1 del principio indica acero al carbono; el 3 indica un acero de corte libre con contenido adicional de manganeso, con 0.45% o 45 puntos de carbono. El prefijo "D" indica acero ácido al carbono de hogar abierto.

SAE 14B12 o AISI C-14B12. El primer 1 indica acero al carbono; 4B indica un tratamiento con boro para mejorar las características para cementado.

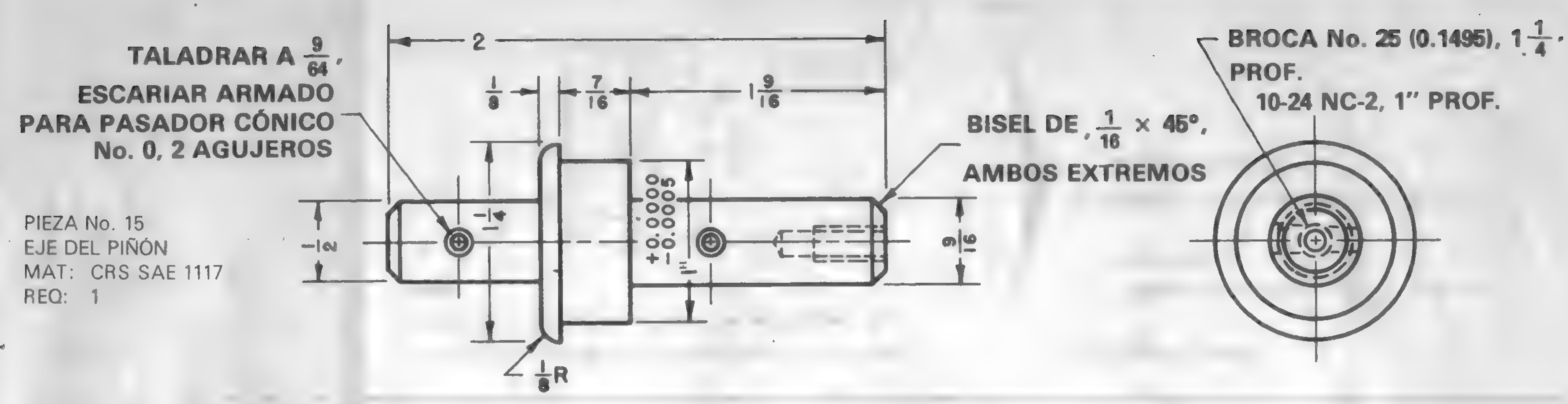
SAE 2515 o AISI 2515H. El 2 del principio indica níquel; el 5 indica 5% de níquel; los dos últimos dígitos indican 0.15% o 15 puntos de carbono. El sufijo "H" indica acero que satisface los requisitos de templabilidad.

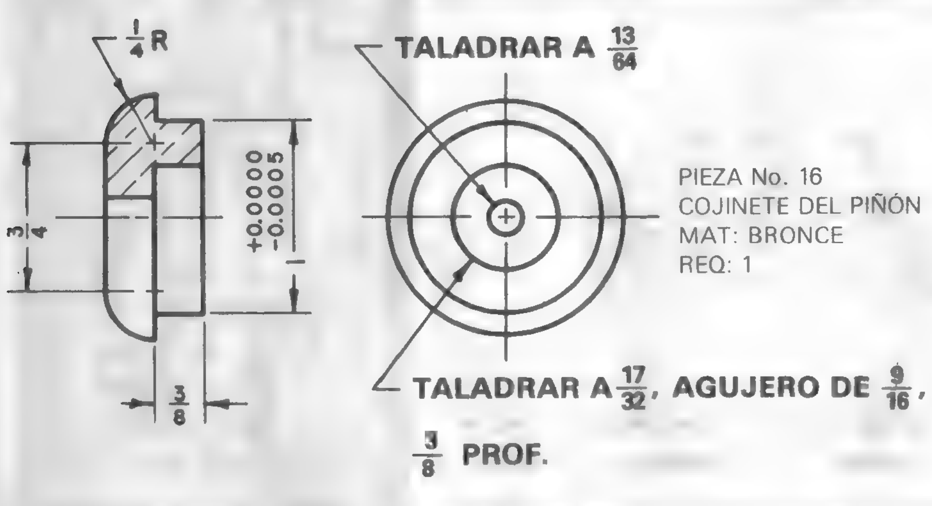
SAE 3140 o AISI E-3140 indica alrededor de 1% de níquel-cromo (3), con 0.40% o 40 puntos de carbono. El prefijo "E" indica aceros eléctricos de tipos al carbono y de aleación.

SAE 81BB45 o AISI TS-81B45H. El 8 del principio indica silicio-manganeso; el 1 indica el porcentaje del primer dígito; el tercero y cuarto dígito indican 45 puntos de carbono. "TS" indica un acero formulado para conservar los elementos de aleación. La "B" indica tratamiento con boro que intensifica las características de la cantidad reducida de ingredientes de aleación. El sufijo "H" indica un acero endurecible.

1. Seis
2. Templado o endurecido en agua
3. 0
4. A
5. Base de tungsteno, cobalto-tungsteno
6. 0.80%

1. ¿Qué se indica con la letra C? en la clasificación AISI C-1020
2. ¿Qué se indica con la letra B? en la clasificación AISE B-1117.
3. Observará que los dígitos en el sistema SAE y en el sistema AISI son idénticos. Pero, en el sistema AISI se agrega una letra. En general, ¿qué indica la letra?
4. ¿En la clasificación AISI D-1345, qué se indica con la letra D?
5. ¿En la clasificación AISI 2515H, qué se indica con la letra H?





Hay dos clases de cojinetes: 1) babbitt, bronce y otros materiales macizos y 2) antifricción (rodamientos), que incluyen cojinetes de bolas y de rodillos. Cuando el cojinete y el eje están hechos con diferentes materiales, se logran mejores resultados con los cojinetes macizos que, según la aplicación, se llaman también chumaceras y bujes. En este caso, una superficie del cojinete en el eje es acero y la otra es de bronce. El eje gira en una pieza de fundición de aluminio, que sirve como superficie de cojinete.

1. Acero al carbono básico de hogar abierto
2. Acero al carbono Bessemer ácido
3. Si el acero está hecho por el método Bessemer o el de hogar abierto
4. Acero al carbono ácido de hogar abierto
5. Un acero que satisface los requisitos de endurecimiento

1. PIEZA No. 15. ¿Qué tamaño de material necesitará el operario para esta pieza?

2. El cojinete de 1.000" de diámetro ¿tiene tolerancia unilateral o bilateral?

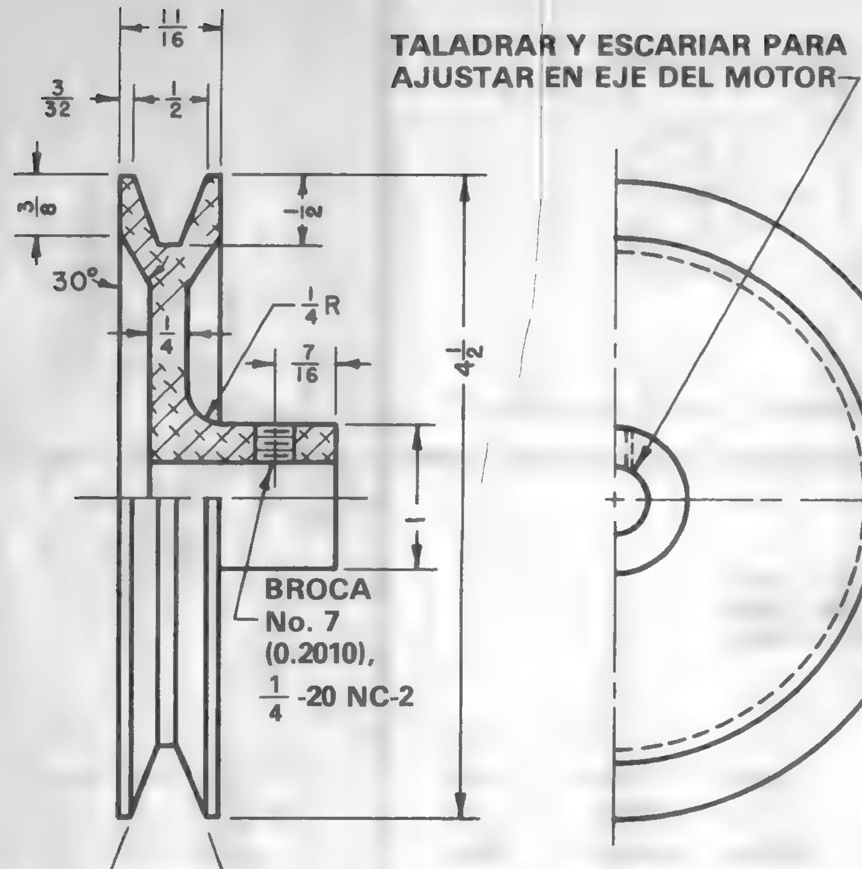
3. ¿Es un cojinete macizo o antifricción?

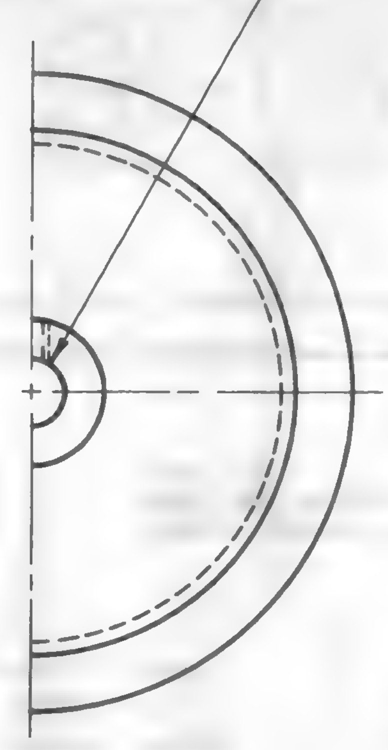
4. Mencione dos materiales comunes para cojinetes macizos.

5. Este eje se utiliza para elevar y descender la mesa. ¿Lo proyectaría usted para girar a alta o baja velocidad?

6. PIEZA No. 16. El cojinete del piñón está hecho con __________.

7. ¿Tiene este cojinete la misma tolerancia que el cojinete de acero en la Pieza No. 15?





INFORMACIÓN GENERAL PARA BANDAS (CORREAS) TRAPEZOIDALES Y POLEAS

Las bandas (correas) trapezoidales o en "V" han sustituido, en la mayoría de los casos, a las antiguas bandas planas. La forma trapezoidal sujeta la banda en la polea con un efecto de cuña. Esta forma permite transmitir la máxima potencia con un mínimo de pérdidas por fricción. La banda del ventilador en el motor de un vehículo muestra que la banda trapezoidal puede transmitir potencia cuando toca con la polea en un arco muy corto.

Las bandas trapezoidales se utilizan en máquinas lavadoras de ropa, refrigeradores, bombas y en todos los tipos de máquinas pequeñas. La casi totalidad de las máquinas para talleres caseros tienen impulsión con bandas trapezoidales. Su designación es por sección transversal y longitud.

Hay tres ángulos inclusos para las poleas de diversos tamaños. Por ejemplo, una banda trapezoidal de 3/4" × 7/16" requiere los ángulos inclusos según los siguientes tamaños de polea: 3 a 4 pulgadas de diámetro, 34°; más de cuatro hasta 6 pulgadas de diámetro, 36°; más de 6 pulgadas, 38°.

PIEZA No. 17
POLEA DEL MOTOR
MAT: FUNDICIÓN DE ALUMINIO,
ALCOA No. 319
REQ: 1
ACABADO TOTAL (FAO)

1. 1 1/4 diám × 2 1/8 o 1 5/16 diám.. × 2 1/8.
2. Unilateral
3. Macizo
4. Babbitt, bronce
5. Baja velocidad
6. Bronce
7. Sí

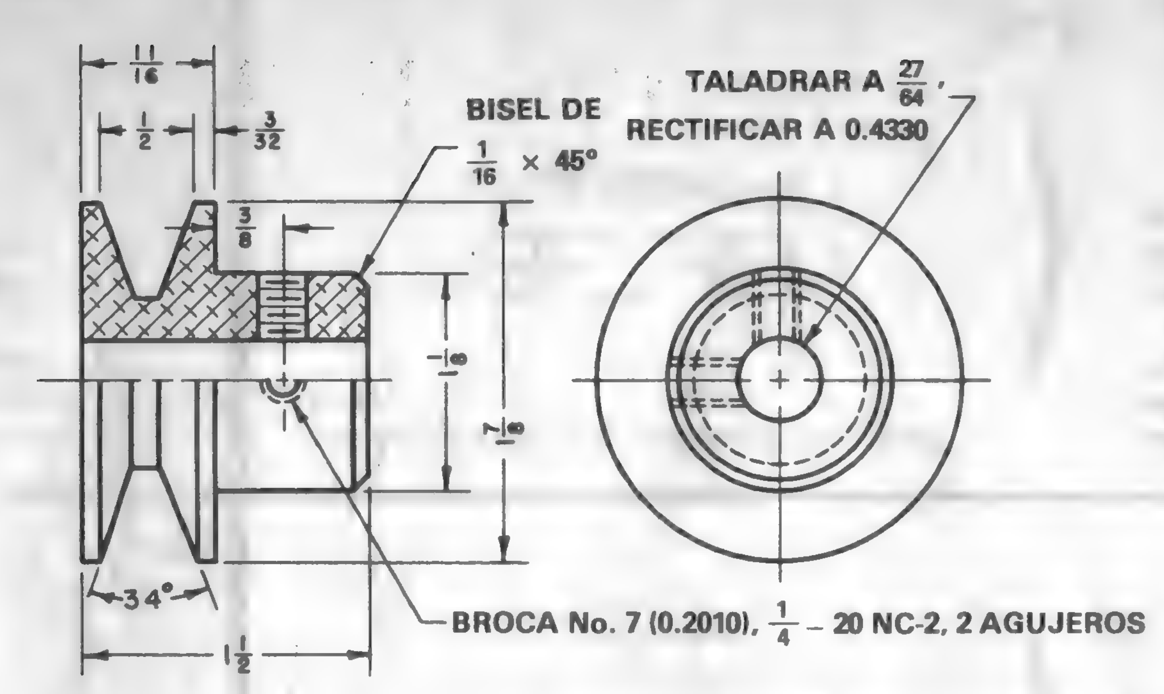
1. PIEZA No. 17. ¿La preforma o "blanco" de esta pieza es fundida, forjada o soldada?

2. ¿Cuál es el ángulo incluso de la ranura de la polea?

3. ¿Qué representa el semicírculo indicado con línea discontinua en la vista derecha?

4. El ángulo incluso de la ranura en las poleas de 6" y menos de diámetro varía según el __________ de la polea.

5. ¿Cuál es la profundidad de la ranura de la polea?



PIEZA No. 18
POLEA DEL HUSILLO
MAT: FUNDICIÓN DE ALUMINIO, ALCOA No. 319
REQ: 1
ACABADO TOTAL (FAO)

TAMAÑOS DE BROCAS PARA MACHUELAR

Observará que se utiliza una broca para machuelar No. 7 (0.2010") para el agujero machuelado de 1/4" en la pieza No. 18. En otros dibujos de este capítulo, se ha especificado una broca para machuelar de 13/64" para una rosca 1/4-20NC. Dado que 13/64" equivalen a 0.203125", taladra un agujero un poco más grande que la broca No. 7.

1. Fundida
2. 36°
3. El fondo de la ranura de la polea
4. Diámetro
5. 1/2"

1. PIEZA No. 18. ¿Cuántos agujeros para prisioneros se ilustran en esta pieza?

2. Dado que la misma banda pasa sobre ambas poleas (Piezas 17 y 18), ¿por qué no tienen ambas el mismo ángulo de ranura?

3. Una broca No. 7 es (a) mayor, (b) menor que una broca de 13/64". ¿En qué proporción?

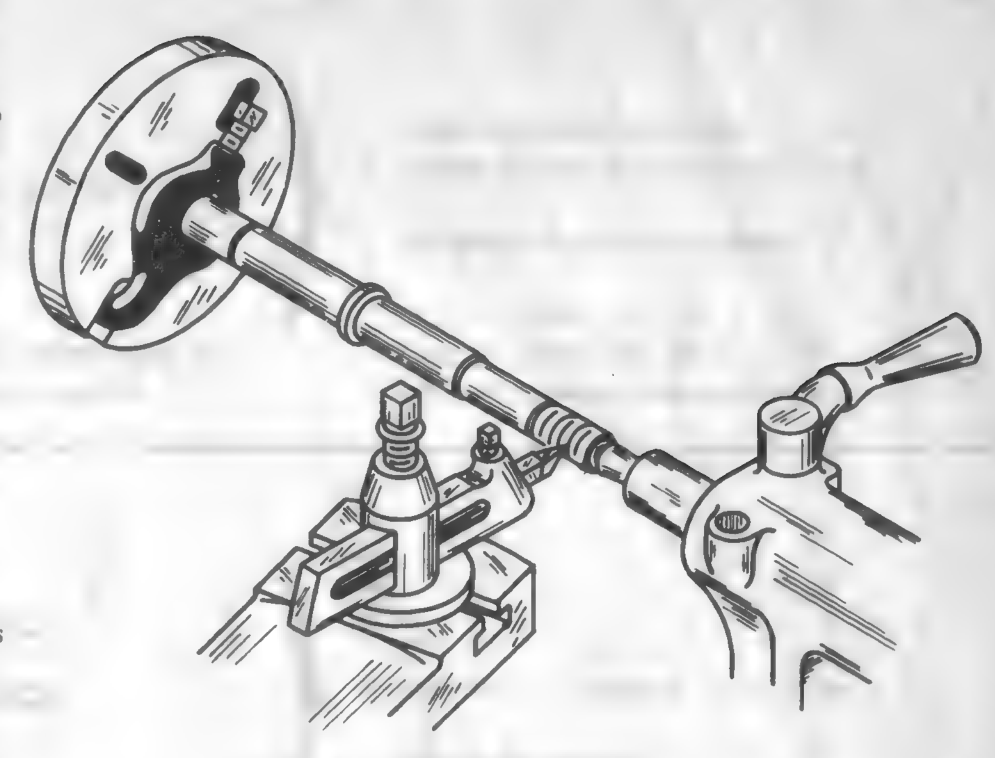
4. ¿Cuál broca permite tener mayor profundidad de rosca?

INFORMACIÓN GENERAL DE ROSCAS CORTADAS EN MÁQUINA

Las roscas se pueden cortar en un torno, o bien con otras máquinas herramientas. Las roscas especiales se suelen cortar en un torno. El operario puede cortar una amplia variedad de hilos por pulgada en el torno. Estas roscas son más exactas que las hechas con una terraja de mano. Las roscas cortadas en el torno siempre son concéntricas con el eje geométrico del cilindro; las roscas cortadas con una terraja no siempre son concéntricas. Los diámetros de material que se puede roscar casi no tienen límite. También se pueden cortar roscas más cercanas a un reborde, que con una terraja.

Cuando la exactitud es de máxima importancia, las roscas se pueden laminar en el material con dos cortadores o dados. Las roscas laminadas se pueden producir a menor costo que cualquier otro tipo. Sin embargo, la parte roscada del tornillo es un poco mayor que la parte lisa, sin roscar. Esto limita su uso a aplicaciones en donde no se necesita una exactitud absoluta. Por lo general, los tornillos de rosca recta y cabeza ranurada y los de carro tienen roscas laminadas.

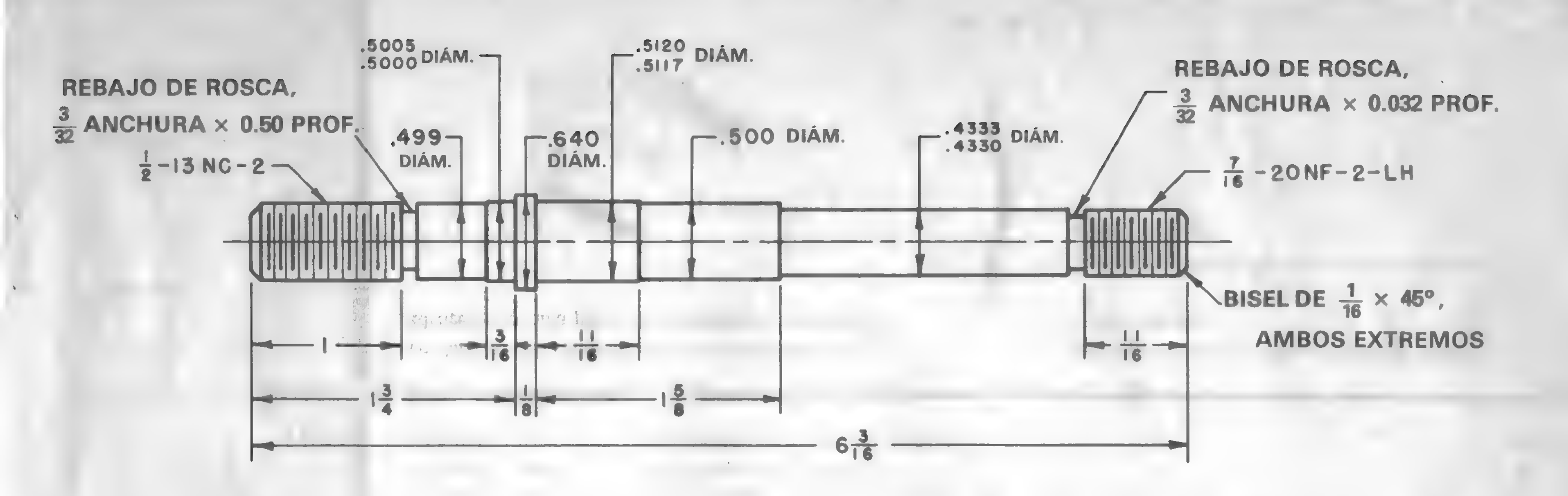
Las roscas de tubo se pueden cortar con terrajas de mano o en máquinas roscadoras especiales para tubo. En la actualidad, casi todas las roscas de tubo se cortan con máquina.



CORTE DE ROSCAS EN UN TORNO

1. Dos (2)
2. Las poleas con diámetro hasta de 4", requieren un ángulo incluso de 34° (pieza No. 18); las poleas de 4" a 6" requieren un ángulo incluso de 36°.
3. (b) menor. 0.002125"
4. No. 7

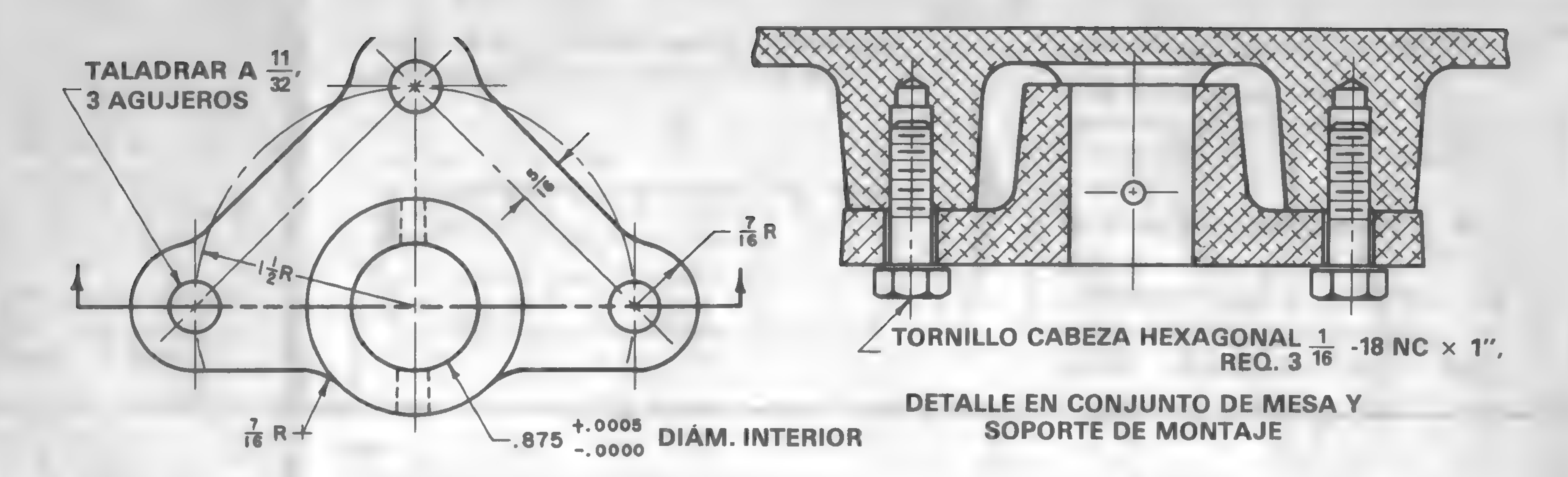
1. Mencione cuatro razones para cortar las roscas en un torno.
2. En la actualidad, la mayoría de las roscas de tubo se cortan con _________.
3. Las roscas laminadas se utilizan cuando la _________ no es de máxima importancia.
4. ¿Esperaría usted encontrar roscas laminadas en un tornillo del motor de un avión?
5. ¿Esperaría usted encontrar roscas laminadas en los tornillos de carro?
6. Cuando se necesita cualquier tipo especial de rosca, ¿esperaría usted encontrar una nota en el plano que indique cómo se debe hacer?

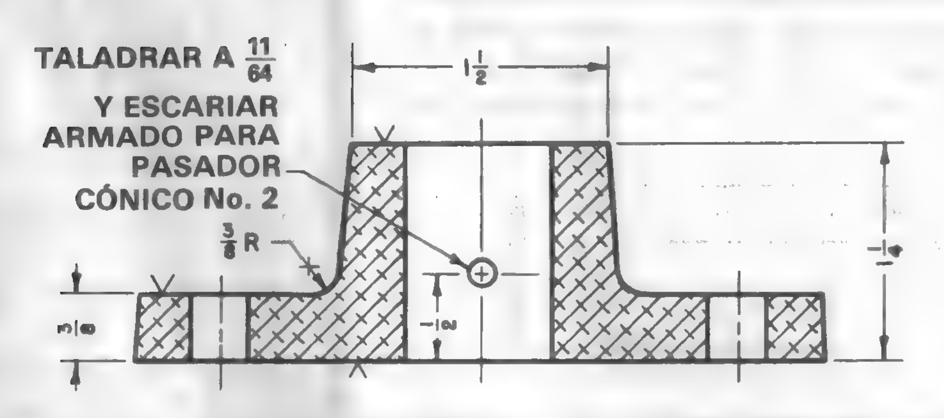


PIEZA No. 19
HUSILLO
MAT: ACERO LAMINADO EN FRÍO
(CRS) SAE 1117
REQ: 1

1. Son más exactas. Están más concéntricas con el eje. Se pueden cortar a tamaños especiales. Se pueden cortar más cerca de un reborde
2. Máquina
3. Exactitud
4. No
5. Sí
6. Sí

1. ¿Qué diámetro de acero laminado en frío (CRS) común se requiere para hacer el husillo?
2. ¿Cuántas dimensiones límite se indican?
3. ¿Es cualquiera de las tolerancias en las dimensiones límite mayor de 0.001?
4. Hay cuatro especificaciones en la abreviatura de la rosca en el extremo izquierdo del eje y hay cinco en el extremo derecho. ¿Qué se ha agregado? ¿Qué significa?
5. ¿Cómo explica el hecho de que el rebajo para rosca en el extremo izquierdo del eje tiene 0.050" de profundidad, aunque sólo tiene 0.032" de profundidad en el extremo derecho?





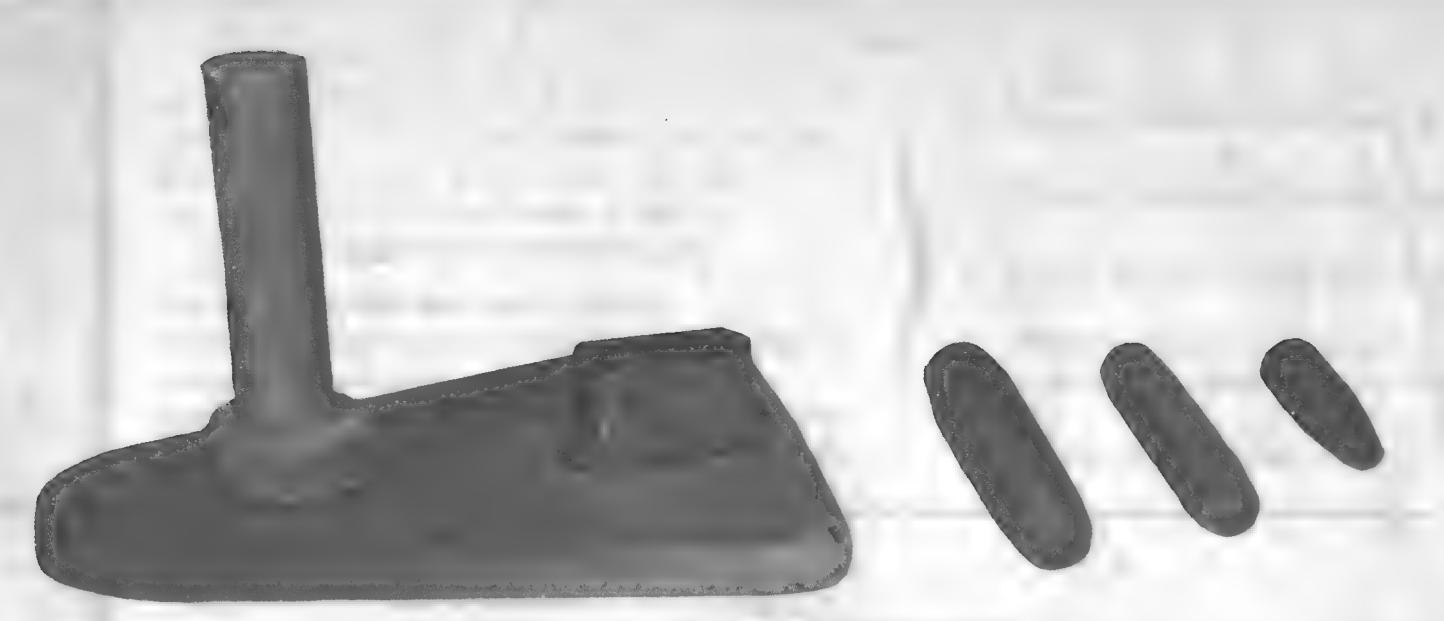
PIEZA No. 20
SOPORTE DE MONTAJE
EN LA MESA
MAT: FUNDICIÓN DE ALUMINIO,
ALCOA No. 319
REQ: 1

1. 3/4 diám.
2. Tres (3)
3. No
4. Rosca izquierda (LH)
5. La rosca es más profunda en el extremo izquierdo y, por tanto, necesita mayor rebajo

7-23

1. PIEZA No. 20. ¿Cuál es el radio del círculo de tornillos?
2. Si los círculos de tornillos se suelen especificar por diámetro, ¿por qué se indicó el radio en este caso?
3. ¿Qué número de pasador cónico se utiliza en esta pieza?
4. ¿Qué broca se utiliza para un pasador cónico No. 2?
5. Además de los agujeros, ¿cuántas superficies acabadas se ilustran?
6. ¿Qué tipo de tolerancia se especifica para el agujero taladrado? ¿Cuánta?
7. El dibujo en la parte superior derecha es: (a) un dibujo de conjunto; (b) un dibujo parcial de conjunto; (c) un dibujo de detalle.

7-24



INFORMACIÓN GENERAL DE NÚCLEOS (CORAZONES) DE ARENA SECA

Los núcleos (corazones) de *arena seca* (por contraste con los de *arena verde*) se utilizan para hacer agujeros pasantes y cavidades en las piezas de fundición. Los corazones utilizados para hacer los agujeros de la pieza No. 21 se ilustran en esta página. Observará que los tres agujeros cilíndricos son moldeados y que la base está ahuecada con un núcleo. Los núcleos se hacen con una mezcla de arena y el aglutinante recomendado. Esta mezcla se forma dentro de caja de núcleos y se hornea. Se asemeja a un ladrillo de arena. En los métodos modernos, se utiliza dióxido de carbono gaseoso para solidificar la arena. Los núcleos cilíndricos se pueden hacer en dos piezas que se pegan entre sí.

En los núcleos cilíndricos se agregan conos truncados en cada extremo, que acoplan en conos o marcas idénticos en el molde de arena verde. Cuando los agujeros moldeados se van a maquinar, se hacen más pequeños que el tamaño terminado, para tener en cuenta la rectificación. Como los agujeros moldeados no son exactos, por lo general se perforan o rectifican en vez de taladrarlos al tamaño necesario.

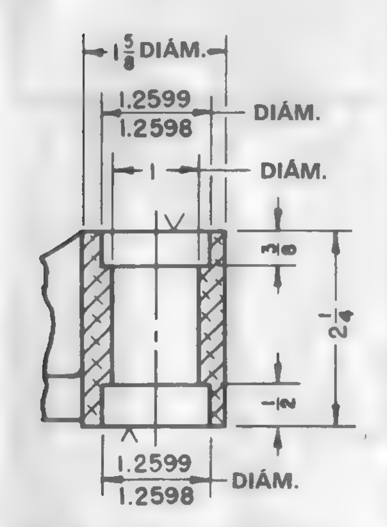
1. 1 1/2R
2. Es un círculo incompleto
3. No. 2
4. 11/64"
5. Tres (3)
6. Unilateral; 0.0005"
7. (b) dibujo parcial de conjunto

7-24

1. Los núcleos de arena seca se utilizan para hacer ______ en las piezas fundidas.
2. Los núcleos de arena seca se forman en una ______.
3. ¿Cuántos agujeros redondos están moldeados en la pieza No. 21?
4. Los núcleos se solidifican por ______ o con ______.
5. Los núcleos se sujetan en su lugar en el molde con ______.
6. Los agujeros moldeados que se deben acabar, se hacen ______ que el tamaño acabado.
7. Los agujeros moldeados, por lo general se (a) taladran, (b) rectifican al tamaño.

NOTAS:
EL COJINETE QUE SE ENCUENTRA MÁS CERCA DE LA HOJA DE SIERRA: (NEW DEPARTURE No. 88013) REQUIERE AJUSTE A PRESIÓN DE 0.0005" EN EL EJE.
EL OTRO COJINETE (NEW DEPARTURE No. 88011) REQUIERE UN AJUSTE A PRESIÓN DE 0.0005" EN LA CAVIDAD.

TODOS LOS FILETES Y CURVAS 1/8R SALVO INDICACIÓN EN CONTRARIO.



DETALLE DE LA CAVIDAD PARA COJINETE

PIEZA No. 21
BASE
MAT: FUNDICIÓN DE ALUMINIO, ALCOA No. 319
REQ: 1

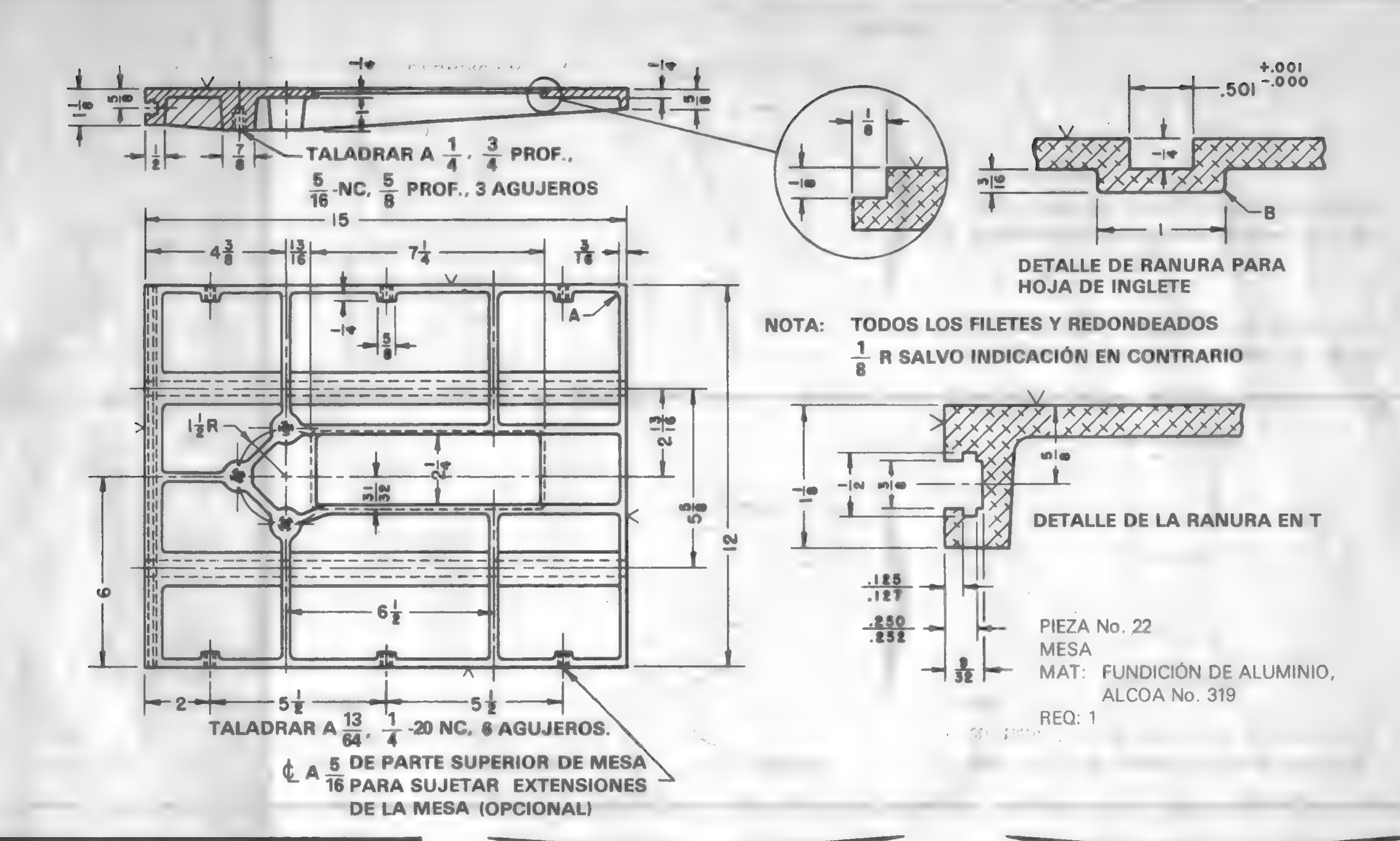
RECTIFICAR 1.1880 / 1.1885
1/4 CUAD.
5/8
1/8 R
1/2
3/8
7/16 R
1/16
TALADRAR A 5/16
2 R
1/2
5
5
1" R
6
CAVIDAD PARA COJINETE (VÉASE DETALLE)
TALADRAR 5/16
3/8-16 NC-2 2 AGUJEROS
4 3/16
.969
A
1/4 R
DIÁM. INT. 1.000 / 1.002
5/16
13/16
DIÁM.
5/8
VISTA IZQUIERDA PARCIAL
2
2
1
1" R
4
1 1/2
1" R
2 1/2
3/4
1/4
1/4
3/8 R
4 1/2
DIÁM. INT. DE 2 1/2

1. Agujeros o cavidades
2. Caja de núcleos
3. Tres (3)
4. Horneado, CO_2 gaseoso
5. Conos de núcleos
6. Más pequeños
7. (b) rectifican

7-25

1. PIEZA No. 21. ¿Cómo se especifica el cojinete más cercano a la hoja de sierra? ¿Véase pieza No. 29 en la lista de piezas.)
2. ¿En dónde puede encontrar usted especificaciones adicionales para este cojinete?
3. ¿Qué cantidad de ajuste de interferencia hay con el eje?
4. Mencione las tres vistas principales que se muestran.
5. ¿Qué cantidad de tolerancia se muestra en las dimensiones límite de la cavidad para el cojinete?
6. ¿Por qué se muestra la vista agrandada de la cavidad para el cojinete?
7. El diámetro de la cremallera que se instala en el agujero A es de 1.1875. ¿Qué ajuste se logra con esto: (a) deslizable, (b) a presión, (c) por encogimiento?

7-26



1. New Departure No. 88013
2. En el catálogo de New Departure
3. 0.0005
4. Frontal, superior e izquierda parcial
5. Con el objeto de tener espacio adecuado para las acotaciones
7. (a) deslizable

7-26

1. PIEZA No. 22. Estudie con cuidado las dos vistas de la mesa que aparecen en el lado izquierdo. Indique los nombres de las vistas.

2. Si se hubiera utilizado la vista superior ¿se mostrarían (a) más o (b) menos bordes ocultos?

3. Cerca del lado izquierdo de la vista de sección, se utiliza rayado de sección para representar una ________.

4. ¿En qué aspecto es mejor el dibujo de sección que un dibujo de vista frontal normal de la mesa?

5. ¿Cuál es el radio del filete en A? ¿De la parte redondeada en B? Esta información se encuentra en ________.

6. En el dibujo de detalle de la ranura para la cortadora de inglete, ¿qué tipo de acotación se utiliza? ¿Es una tolerancia bilateral o unilateral?

7-27

En la página anterior se utilizó la vista inferior de la mesa de la sierra a fin de mostrar la construcción de la costilla y para que hubiera la menor cantidad posible de bordes ocultos. Se utilizaron tres vistas agrandadas de detalle a fin de dejar más espacio para las acotaciones y mostrar los detalles de construcción. Usted debe esperar encontrarse con vistas agrandadas de detalle en muchos de los planos que leerá. En esta página aparece una fotografía de la parte superior de la mesa. Estudie el rebajo para la placa de garganta, la ranura para la cortadora de inglete y la ranura en T.

Si ha leído en forma correcta el plano de la página anterior, se ha formado una imagen casi exacta de la mesa, o sea la imagen que se muestra en la fotografía de esta página.

Ahora debe considerar las razones por las cuales los planos y dibujos son superiores a las fotografías. He aquí algunas: 1) los planos incluyen dimensiones; 2) muestran los bordes ocultos, 3) permiten las vistas de sección; 4) presentan vistas agrandadas de detalle, 5) pueden incluir hasta seis vistas principales del objeto, una para cada cara principal; 6) permiten todas las vistas auxiliares necesarias para el entendimiento completo de la pieza y 7) permiten incluir notas.



1. Vista de sección, vista inferior
2. (a) más
3. Costilla (alma)
4. Muestra los detalles interiores
5. 1/8", 1/8"; la nota
6. Límite; unilateral

NOTA: Consulte esta página y la anterior para contestar las siguientes preguntas.

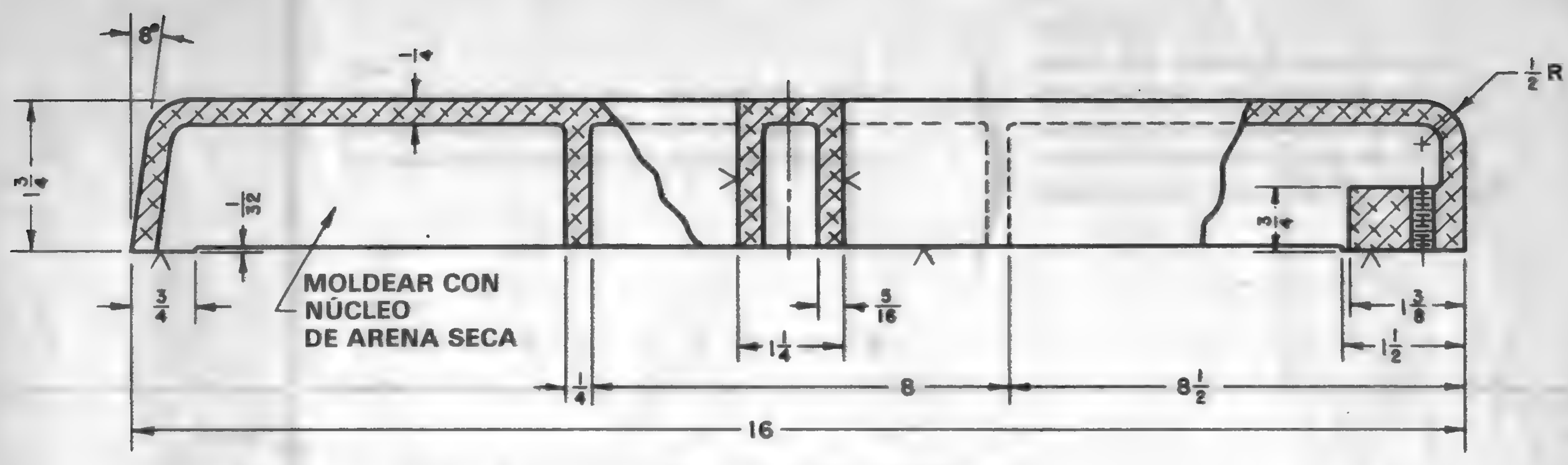
1. ¿Por qué se seccionó la vista inferior en la página 180?

2. ¿Qué ventajas tienen las vistas agrandadas de detalle?

3. ¿Da una fotografía más o menos información de una pieza de una máquina que un dibujo?

4. ¿Puede la persona que sabe leer planos formarse una imagen de la pieza sin una fotografía?

5. ¿En cuántos aspectos son superiores los planos a las fotografías?



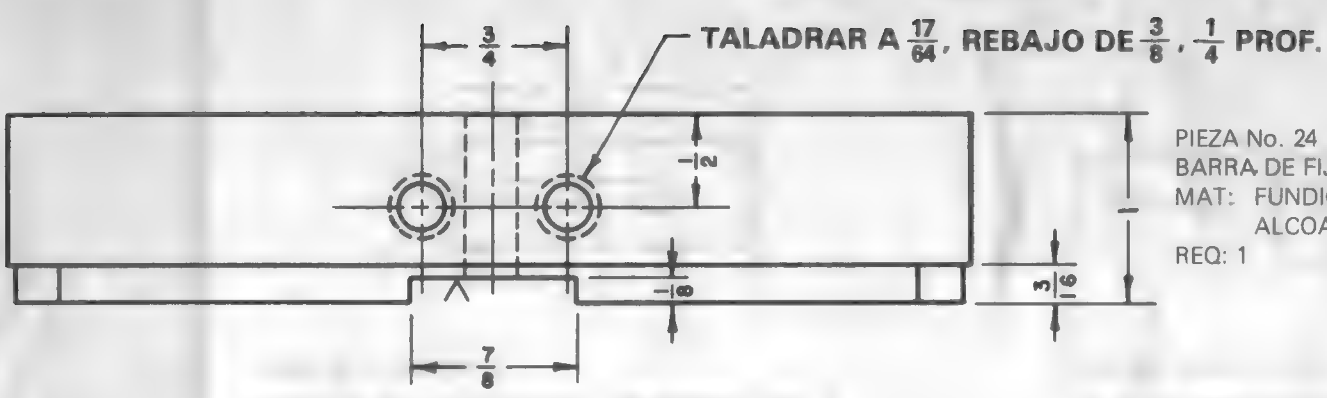
NOTA: TODOS LOS FILETES $\frac{1}{8}$ R SALVO INDICACIÓN EN CONTRARIO

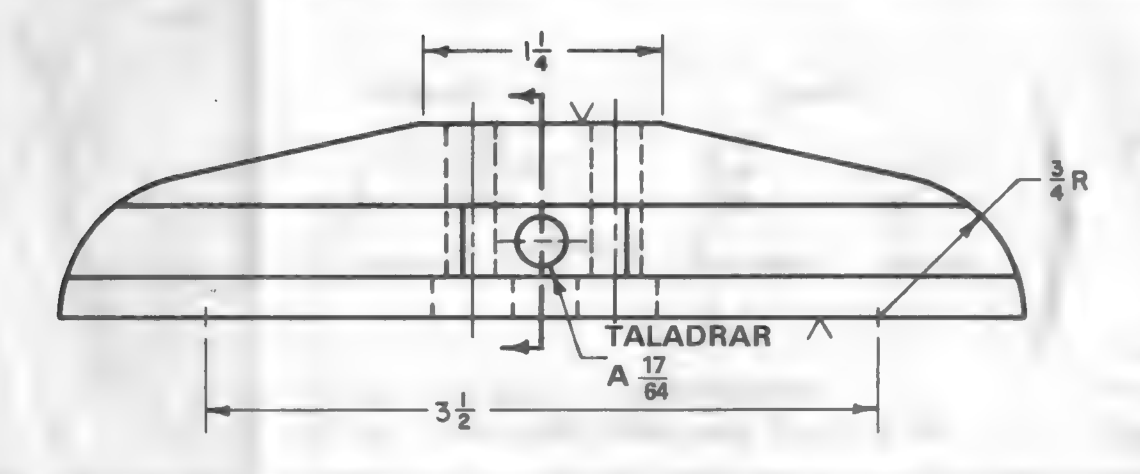


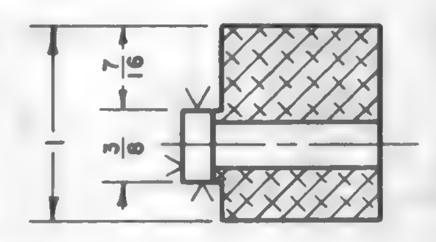
PIEZA No. 23
BARRERA
MAT: FUNDICIÓN DE ALUMINIO, ALCOA No. 319
REQ: 1

1. A fin de mostrar la construcción de la costilla y la menor cantidad posible de bordes ocultos
2. Dejan espacio para las dimensiones y muestran los detalles de construcción.
3. Menos
4. Sí
5. Siete (7)

1. PIEZA No. 23. Sólo se muestra una vista principal de la barrera. ¿Qué vista es?
2. ¿Qué tipo de vista de sección se muestra en el centro del dibujo?
3. ¿Qué tipo de vista de sección se muestra en el extremo izquierdo del dibujo?
4. ¿Cuál es el nombre de la vista en la cual se da la información para taladrar y machuelar?
5. ¿Qué clase de núcleos (corazones) se utilizan para fundir esta pieza?
6. ¿Cuáles son las tres dimensiones globales de la pieza?







1. Frontal
2. Sección girada
3. Sección cortada
4. Parcial inferior
5. Arena seca
6. 1 1/4 × 1 3/4 × 16

1. PIEZA No. 24. ¿Qué vistas se muestran de esta pieza?

2. El rayado de sección y las especificaciones indican que la pieza está hecha con ________.

3. Diga cuáles son los tres conceptos de información que se deben suministrar para los agujeros abocardados.

4. ¿Tiene esta pieza acabado total (FAO)?

5. ¿Qué tipo de marca de acabado se utiliza con esta pieza?

6. ¿Cuál es la longitud total de la pieza?

7. ¿Por qué no se dio esta dimensión total?

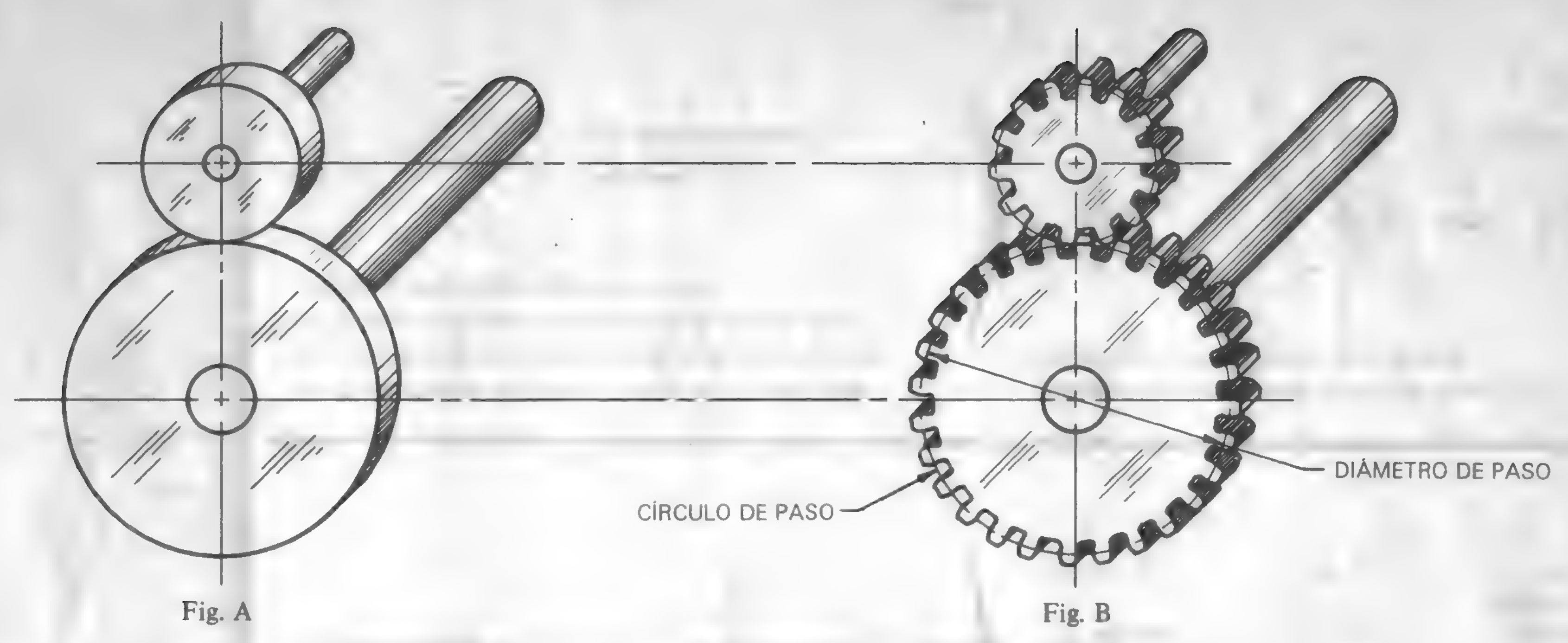


Fig. A

Fig. B

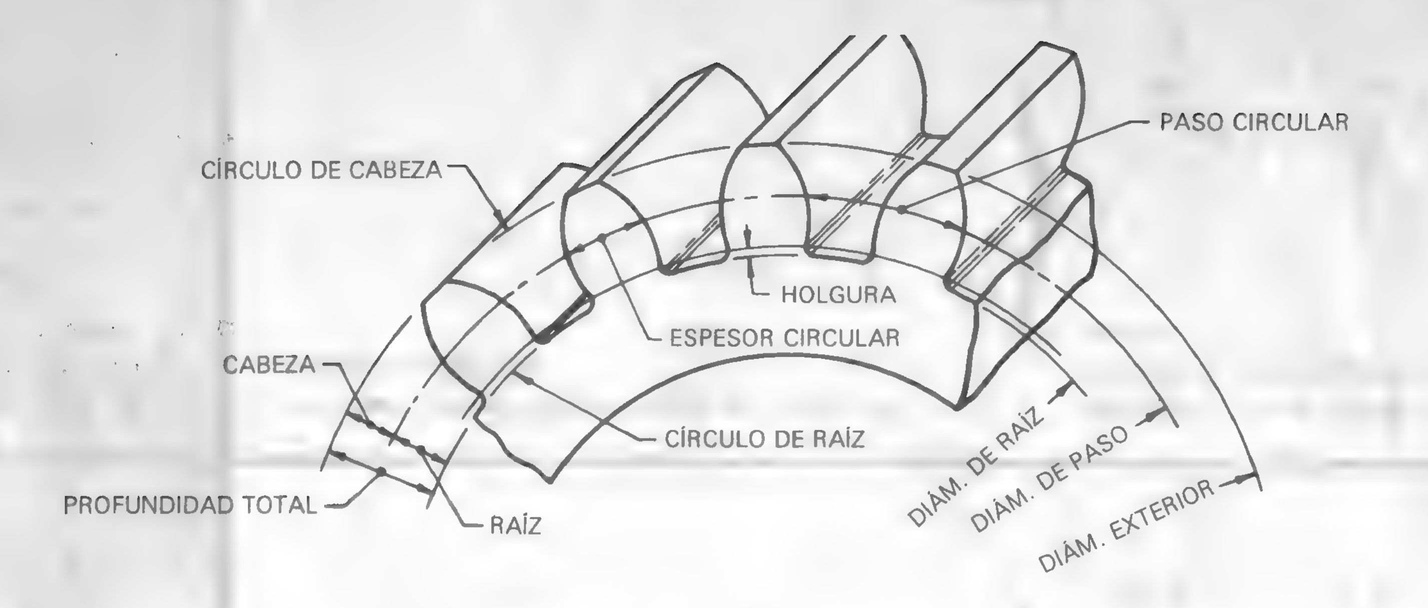
INFORMACIÓN GENERAL DE ENGRANES DE DIENTES RECTOS

Se utilizan engranes para transmitir potencia en donde no se puede tolerar deslizamiento (patinaje). Los engranes son más costosos que las bandas, pero las bandas permiten deslizamiento. El ventilador del motor de un vehículo se impulsa con una banda trapezoidal, porque se puede permitir cierto deslizamiento. Pero, el mecanismo de sincronización (tiempo) que debe trabajar en relación muy precisa con el cigüeñal y los pistones, se utilizan engranes.

En la figura A se ilustran dos ruedas de fricción. En la figura B se muestran engranes de dientes rectos. Lo importante en este caso es que los diámetros de las ruedas de fricción y los diámetros de paso de los engranes de dientes rectos son iguales. Sin embargo, los diámetros exteriores de los engranes son mayores que sus diámetros de paso. La velocidad relativa de rotación de los engranes acoplados depende del diámetro de paso de cada uno.

1. Frontal, superior, de sección
2. Aluminio (Alcoa No. 319)
3. Diámetro del agujero taladrado, diámetro del agujero avellanado y profundidad del agujero avellanado.
4. No
5. V
6. 5"
7. Siempre se indican las dimensiones hasta los centros de círculos y arcos

1. Se utilizan bandas y engranes para transmitir ________.
2. Suele ser más barato transmitir potencia con ________.
3. Cuando el deslizamiento no es un factor importante, se suele especificar ________ para transmitir potencia.
4. Cuando no se puede permitir deslizamiento, se especifican ________ para transmitir la potencia.
5. El árbol de levas del motor de un vehículo abre y cierra las válvulas de cada cilindro a intervalos de fracciones de segundo. El árbol de levas se impulsa con ________.
6. Las velocidades relativas de engranes acoplados dependen de su ________.
7. Dos engranes bien acoplados, en realidad están separados por una distancia igual a ________.



Observe que una parte de un diente completo de engrane está encima del diámetro de paso (cabeza) y otra parte del diente está debajo del diámetro de paso (raíz). La cantidad de holgura o juego requerida entre engranes correlativos se suma a la raíz.

La profundidad total del diente es igual a la distancia radial entre el diámetro de la raíz y el diámetro exterior. Es igual al doble de la cabeza más la holgura. La profundidad de trabajo es igual al doble de la cabeza.

La distancia entre partes similares de dientes adyacentes, medida en el círculo de paso, es el paso circular. En las cremallaras se llama paso lineal.

En el sistema de paso diametral las dimensiones de los engranes se basan en el diámetro de paso más bien que en la circunferencia de paso. Por tanto, el paso diametral (PD o ''DP'' en inglés) de un engrane es el número que corresponde al número de dientes en el engrane por cada pulgada de diámetro. Con frecuencia, sólo se usa la palabra paso; se pretende decir paso diametral.

1. Potencia
2. Banda
3. Bandas
4. Engranes
5. Engranes
6. Diámetros de paso
7. La suma de los radios de sus respectivos círculos de paso (diámetros de paso)

7-31

1. De los diámetros de uso común en los dibujos de engranes, ¿cuál es el más importante?

2. La cabeza es la parte del diente del engrane _________ del diámetro de paso.

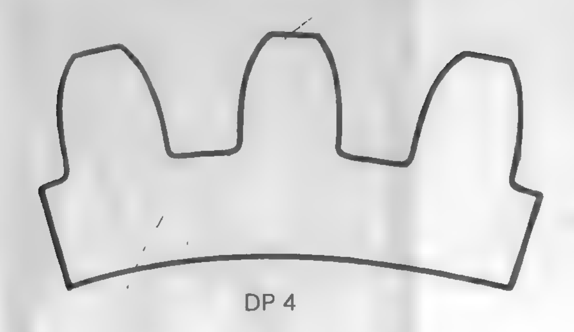
3. La raíz es la parte del diente del engrane _________ del diámetro de paso.

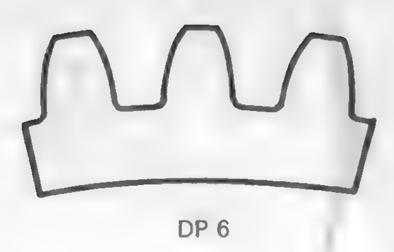
4. La profundidad total del diente del engrane es igual a _________.

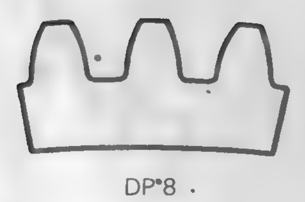
5. En el sistema de paso diametral, las dimensiones de los engranes se basan en el número de dientes por _________.

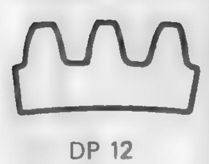
6. En algunos dibujos el término paso diametral se abrevia.

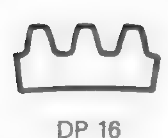
7-32


DP 4


DP 6


DP 8


DP 12


DP 16


DP 20

En la ilustración, usted puede ver ejemplos de diversos *pasos diametrales*. No se debe confundir paso diametral con *diámetro de paso;* éste es el diámetro de paso real del engrane. El paso diametral es el número de dientes que tiene un engrane por pulgada de diámetro de paso. Por ejemplo, un engrane que tenga un diámetro de paso de 4'' con un paso diametral de 20, tiene 80 dientes ($4 \times 20 = 80$).

Un engrane con diámetro de paso de 4" puede tener 24 dientes o puede tener 48 o 72 dientes. En el primer caso tendría PD 6 ($24 \div 4 = 6$). En el segundo caso tendría un PD 12 ($48 \div 4 = 12$). En el último caso tendría un PD 18 ($72 \div 4 = 18$). Es importante tener en cuenta que el número que ha permanecido igual en cada caso es el diámetro de paso de 4".

1. Diámetro de paso
2. Encima
3. Debajo
4. La distancia radial entre el diámetro de raíz y el diámetro exterior
5. Pulgadas de diámetro de paso del engrane
6. Paso

1. ¿Son diámetro de paso y paso diametral sólo dos términos para la misma dimensión?
2. Defina el paso diametral (PD)
3. ¿Tienen dos engranes del mismo diámetro de paso, el mismo número de dientes por necesidad?
4. ¿Cuántos dientes tendría un engrane con un diámetro de paso de 6 y un paso diametral (PD) de 4?
5. Indique el número de dientes en los siguientes engranes de dientes rectos:
   (a) Diámetro de paso 4, PD 4 ________.
   (b) Diámetro de paso 5, PD 12 ________.
   (c) Diámetro de paso 8, PD 4 ________.
   (d) Diámetro de paso 10, PD 2 ________.

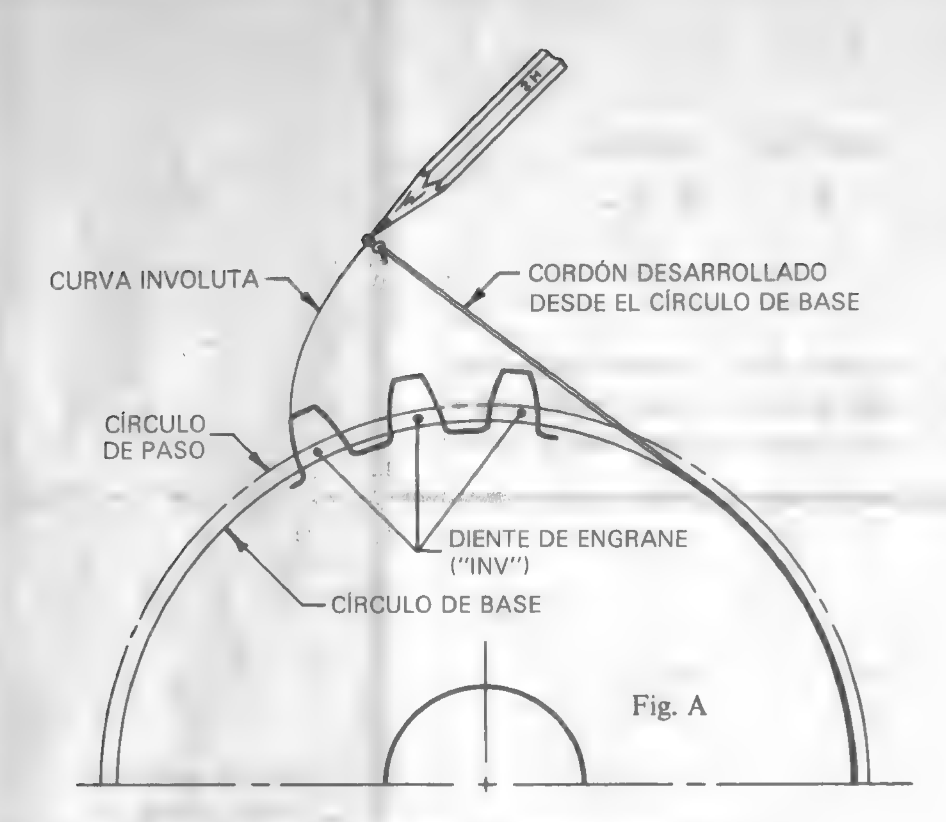


Fig. A

En la mayoría de los dibujos de engranes, se encuentra la abreviatura "INV" y significa sistema de involuta. La curva involuta se genera con un lápiz atado a un cordón que se desarrolla desde el círculo de base (Fig. A). Sin embargo se ha hecho un ligero cambio en esta curva con el fin de su adaptación a los requisitos de maquinado.

1. No
2. Paso diametral es el número de dientes que tiene un engrane por cada pulgada de su diámetro de paso.
3. No
4. 24 (6 × 4 = 24)
5. (a) 16, (b) 60, (c) 32, (d) 20

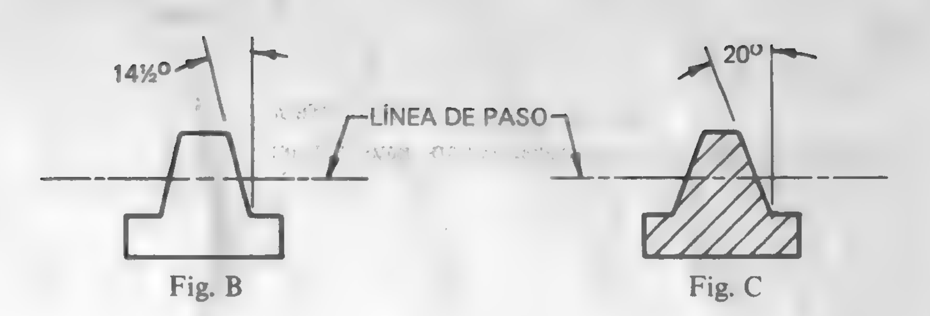
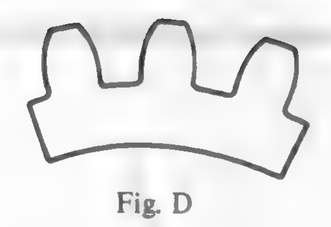
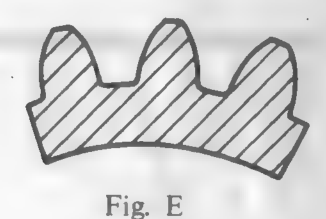


Fig. B

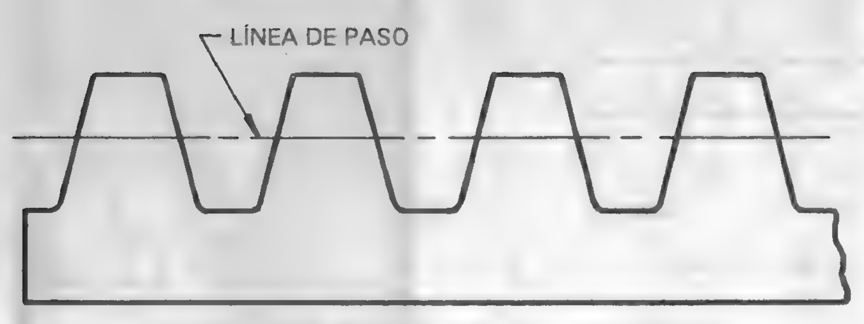
Fig. C


Fig. D


Fig. E

Hay dos ángulos de presión en uso común. Son de 14 1/2° y de 20°. Estas formas de dientes se ilustran en cremalleras en las figuras B y C y en engranes de dientes rectos en las figuras D y E.

1. El sistema en uso común para los dientes de engranes rectos es el ________.
2. ¿Se cortan los engranes con exactitud de acuerdo con la curva involuta o se suelen cambiar por razones de maquinado y herramental?
3. ¿Cuántos ángulos de presión son de uso común en los engranes de dientes rectos?
4. Mencione los ángulos de presión comunes.

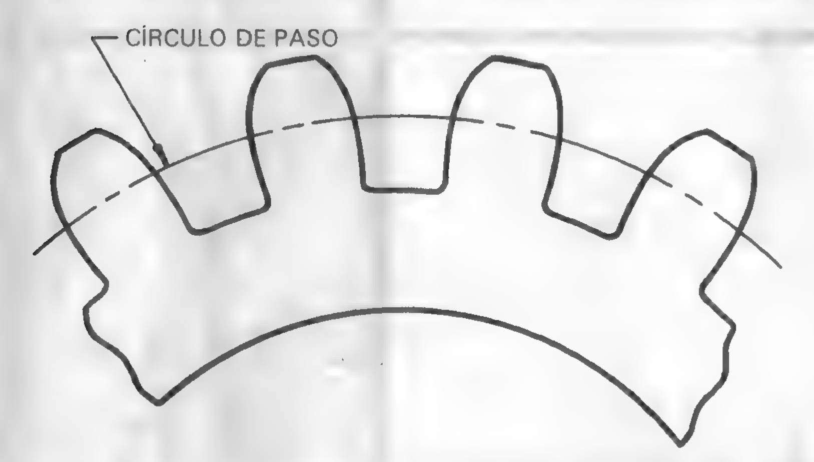


VISTA AGRANDADA DE CREMALLERA PASO 24

Fig. A

CORTADORAS DE ENGRANES DE INVOLUTA (SISTEMA BROWN & SHARPE)

No. 1 CORTARÁ ENGRANES DE 135 DIENTES HASTA UNA CREMALLERA.
No. 2 CORTARÁ ENGRANES DE 55 DIENTES A 134 DIENTES.
No. 3 CORTARÁ ENGRANES DE 35 DIENTES A 54 DIENTES.
No. 4 CORTARÁ ENGRANES DE 26 DIENTES A 34 DIENTES.
No. 5 CORTARÁ ENGRANES DE 21 DIENTES A 25 DIENTES.
No. 6 CORTARÁ ENGRANES DE 17 DIENTES A 20 DIENTES.
No. 7 CORTARÁ ENGRANES DE 14 DIENTES A 16 DIENTES.
No. 8 CORTARÁ ENGRANES DE 12 DIENTES A 13 DIENTES.

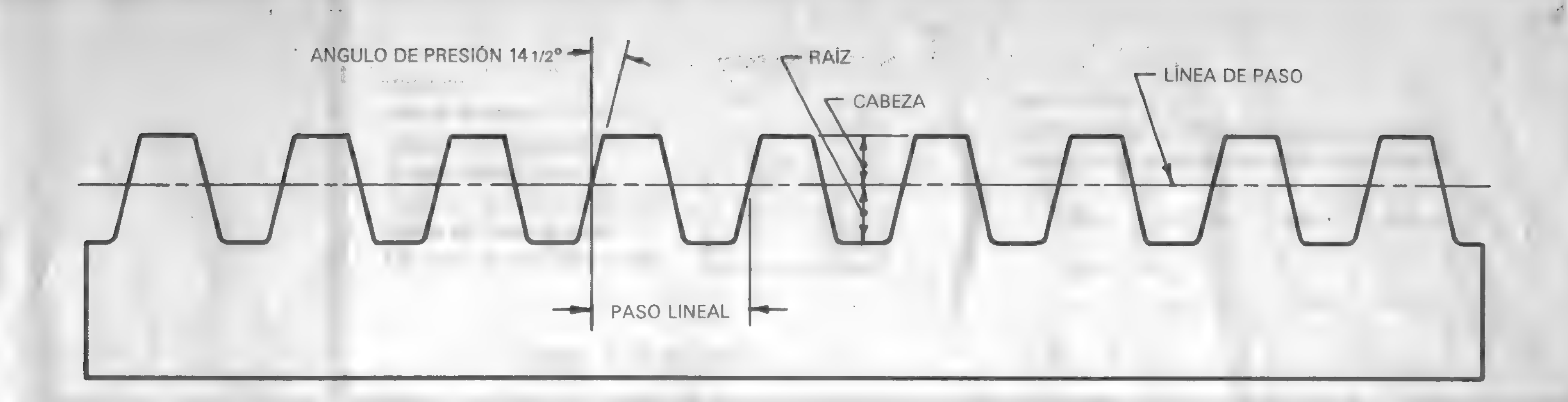


VISTA AGRANDADA DE ENGRANE PASO 24

En las figuras A y B se ilustran una cremallera y un engrane de dientes rectos, cada uno con paso 24 y ángulo de presión de 14-1/2°. Aunque las formas de los dientes son muy diferentes, estas piezas funcionarán juntas con suavidad. Los engranes correlativos deben tener el mismo paso y el mismo ángulo de presión.

1. De involuta
2. Se suele cambiar
3. Dos (2)
4. 14 1/2° y 20°

1. ¿Esperaría usted que un engrane de paso 12 pueda acoplarse con un engrane de paso 24?
2. Si dos engranes van a trabajar acoplados deben tener el __________ y el __________.
3. ¿Cuántos cortadores de engranes se utilizan en el sistema Brown and Sharpe?
4. Si tuviera que cortar una cremallera, ¿qué cortador seleccionaría?
5. ¿Cuál cortador seleccionaría para cortar cada uno de los siguientes engranes:
   (a) 30 dientes, (b) 130 dientes
   (c) 12 dientes, (d) 24 dientes?
6. ¿Cuáles engranes hará el cortador No. 8?
7. ¿Cuántos tamaños se pueden cortar con el cortador No. 2?

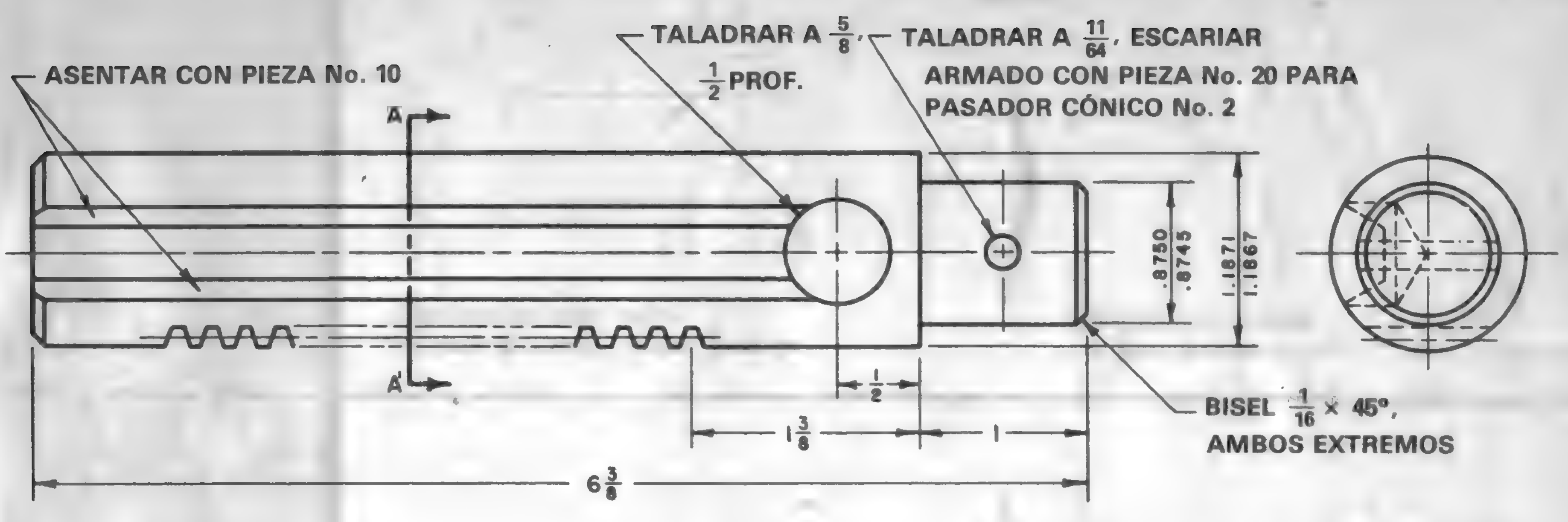


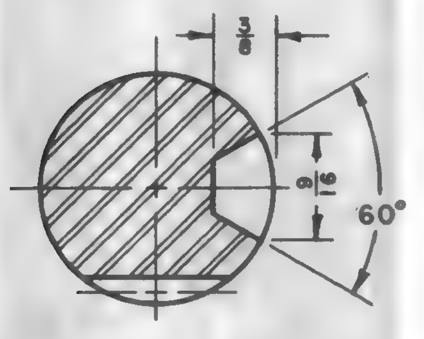
Los dientes se forman en una barra plana para hacer una cremallera. La cremallera también se puede hacer en una pieza cilíndrica si se cortan los dientes a 90° con el eje. La cremallera se utiliza para transformar movimiento circular en movimiento lineal.

En el sistema de involuta, las caras de los dientes de la cremallera son rectas. Están inclinadas a un ángulo igual al ángulo de presión (14 1/2° o 20°). A fin de que los dientes de un engrane o piñón recto puedan acoplar con los dientes de la cremallera, el paso lineal de la cremallera debe ser igual que el paso circular del engrane. Los dientes deben tener la misma altura en proporción con los del engrane o piñón.

1. No
2. El mismo paso (paso diametral), el mismo ángulo de presión
3. Ocho (8)
4. No. 1
5. (a) No. 4, (b) No. 2, (c) No. 8, (d) No. 5
6. De 12 y de 13 dientes
7. 80

1. ¿Para qué se utilizan las cremalleras?
2. Mencione dos tipos de superficies en las cuales se pueda cortar una cremallera.
3. Las caras (lados) de los dientes de la cremallera son ________.
4. A fin de que acoplen los dientes, el paso lineal de la cremallera debe ser igual al ________.
5. ¿Cuál diente de cremallera tiene la parte superior más estrecha: el de ángulo de presión de 14 1/2° o el de ángulo de presión de 20? (Si es necesario, consulte la página 191)





SECCIÓN EN A-A'

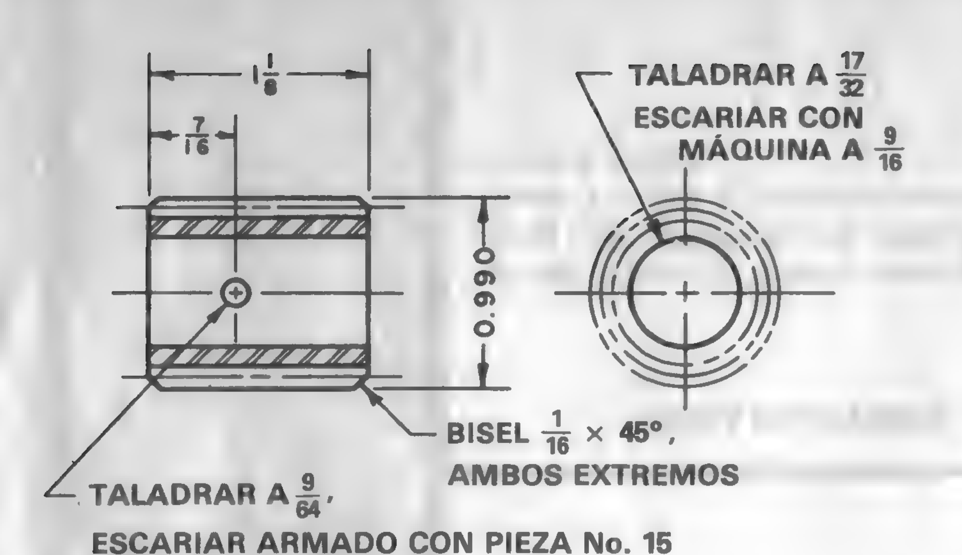
PIEZA No. 27
CREMALLERA DE LA MESA
MAT: ACERO LAMINADO EN FRÍO (CRS) SAE 1117
REQ: 1

DATOS DE CORTE DE CREMALLERA	
No. DE DIENTES	16
PASO DIAMETRAL	16
PASO LINEAL	0.1964
CORTADOR No.	1
FORMA DE DIENTES	$14\frac{1}{2}°$ INV
PROFUNDIDAD TOTAL	0.135

1. Para transformar el movimiento circular en movimiento lineal
2. Superficies planas; superficies cilíndricas
3. Rectas
4. Paso circular del engrane o piñón
5. El de ángulo de presión de 20°

NOTA: Para contestar algunas de las preguntas, consulte la pieza No. 28

1. El material de preforma para la cremallera es de forma ________.
2. ¿Cuál es el paso diametral?
3. ¿Cuál es el paso diametral del engrane correlativo (pieza No. 28)?
4. ¿Cuál es el paso lineal?
5. ¿Qué cortadora de engranes se especifica?
6. ¿Cuáles son los límites de esta cortadora de engranes?



DATOS DE CORTE DE PIÑÓN	
No. DE DIENTES	14
PASO DIAMETRAL	16
DIAMETRO EXTERIOR	0.990
CORTADOR No.	7
FORMA DE DIENTES	$14\frac{1}{2}$° INV
DIÁMETRO DE PASO	0.875
PROFUNDIDAD TOTAL	0.130
PASO CIRCULAR	0.1964

PIEZA No. 28
PIÑÓN
MAT: ACERO LAMINADO EN FRÍO (CRS) SAE 1117
REQ: 1

Éste es un dibujo de trabajo (plano) típico para un engrane de dientes rectos. Se verá que no se muestra una vista de sección con el diente del engrane sin seccionar. En la vista circular, el diámetro total y el diámetro de raíz se indican con fantasmas, pero el diámetro de paso es una línea de centros.

1. Cilíndrica
2. 16
3. 16
4. 0.1964
5. No. 1
6. La No. 1 cortará engranes desde 135 dientes hasta una cremallera

1. En esta vista de sección, el plano de corte corta los dos dientes de engrane. ¿Por qué no están seccionados?
2. ¿Qué tipo de líneas se utilizan para mostrar el diámetro total y el diámetro de raíz?
3. El diámetro de paso se representa con una línea _________.
4. ¿Qué cortador de engranes se utiliza?
5. ¿Cuántos engranes diferentes puede cortar?
6. ¿Cuál es la forma del diente?
7. 14 1/2° representa el _________.



1. Los dientes de engranes nunca se seccionan en los dibujos
2. Líneas fantasma
3. De centros
4. No. 7
5. Tres (14, 15 y 16 dientes)
6. De 14 1/2° de involuta
7. Ángulo de presión

7-38

FIN DEL CAPÍTULO 7

PASE LA PÁGINA Y EMPIECE EL CAPÍTULO 8

capítulo 8 EL SISTEMA MÉTRICO

HISTORIA DE LAS MEDICIONES

Según la Biblia, se ordenó a Noé construir un arca de madera de gopher de 300 codos de longitud, de 50 codos de ancho y de 30 codos de alto. El *codo* era la longitud del antebrazo desde el codo hasta la punta del dedo medio. El codo era una medida útil porque todas las personas lo tenían a su disposición. Pero carecía de normalización (estandarización); cada persona tenía el antebrazo de diferente longitud. Ahora, miles de años más tarde ya estamos cerca de una normalización universal en las mediciones. Por ello, este capítulo se relaciona con planos y sus acotaciones en sistema métrico.

La pirámide de Keops (llamada también de Khufu o Chufu), en Egipto, data de 2630 a. de C. Los lados de la base tienen 440 codos egipcios reales de longitud. Los ingenieros han encontrado que los lados de la pirámide tienen una exactitud entre sí de una parte en 4 000. También se utilizaba el codo común, de diferente longitud. Cada uno de los países que rodeaban el Mar Mediterráneo medía con codos, pero de diferente longitud. Estos codos variaban en longitud entre 45 y 58 cms. Por tanto, una rueda de un carro romano no ajustaba en un carro griego.

Normalización

Hemos tenido problemas de normalización de las mediciones desde el principio de la historia y todavía los tenemos. Si en su familia usted tiene un automóvil europeo, ya sabe que las llaves para un Ford o un Chevrolet no sirven para una tuerca en un Volkswagen o en un Volvo. Las industrias en los Estados Unidos están cambiando al sistema métrico para evitar mayores confusiones y permitir la exportación de productos manufacturados al 90% de la población mundial que vive en países en donde se utiliza el sistema métrico.

Usted puede participar en una carrera de 100, de 400 o de 1 600 metros. Como una yarda es alrededor de 0.9 metro y el metro equivale a 39.37 pulgadas, la carrera de 100 metros se realiza aproximadamente sobre 109 yardas. Las albercas olímpicas ya tienen las dimensiones en metros. En los juegos olímpicos todas las distancias son en metros, porque es una competencia internacional.

Por qué Estados Unidos e Inglaterra se están convirtiendo al sistema métrico

Estados Unidos e Inglaterra no pueden mantener su posición como países altamente industrializados y exportadores de maquinaria, si se aferran a un sistema de medición basado en la pulgada del rey Edward, que él definió "como tres granos de cebada, secos y redondos, colocados punta con punta, longitudinales".

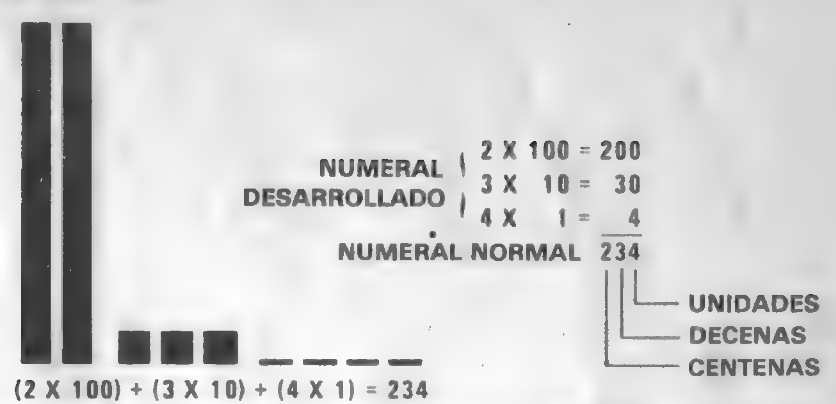
La Revolución Francesa logró hacer una realidad del sistema métrico. Los dirigentes de la revolución se dieron cuenta de que el sistema de medición necesitaba una reforma.

La palabra *metro* se deriva del griego *métron* que significa medir. La Academia Francesa quería basar su metro en algo natural e inmutable y seleccionó 1/10 000 000 de la longitud del cuadrante del meridiano que pasa por París. Más tarde, se definió la longitud del metro como 1 650 763.73 longitudes de onda de la luz naranja rojiza del kriptón 86. La longitud de onda no varía y se puede utilizar para reproducir el metro con absoluta exactitud en cualquier laboratorio que cuente con el equipo para ello.

EL VALOR DE POSICIÓN DE LOS DÍGITOS



NUMERALES BABILONIOS

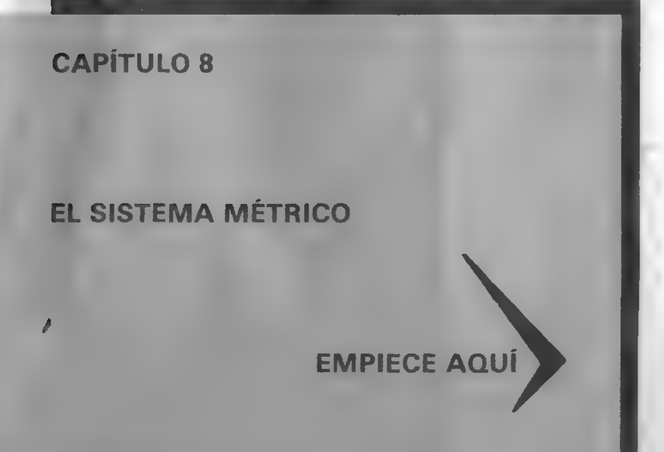


Cada civilización antigua tenía su propio sistema de numeración. La tableta de arcilla de Babilonia que se ilustra, indica la forma en que contaban hasta nueve, de uno en uno y tenían un símbolo especial para el diez. Los babilonios y otros pueblos tenían problemas para contar cuando ya no les alcanzaban los dedos.

Hemos de agradecer a la India y a los árabes el haber ideado una forma de multiplicar el número de dedos, sin esperar a que les crecieran otros. Lo hicieron al asignar *valores de posición* a las columnas de dígitos. Un numeral puede ocupar varias posiciones. Por ejemplo, 524 es un numeral con tres lugares. Cada símbolo separado se llama dígito (derivación del latín que significa dedo). El valor de cualquier dígito depende de dos cosas: del propio dígito y su posición en el número. Por ejemplo, en el número 524 el valor de posición del dígito 5 es centenas, el valor de posición del dígito 2 es decenas y el valor de posición del 4 es unidades. *El dígito dice cuántos son y su posición dice si son centenas, decenas o unidades.*

El número 234 se ilustra en forma pictórica. Tenemos dos centenas, tres decenas y cuatro unidades. Cuando avanzamos a la izquierda, cada valor de posición aumenta en una potencia de diez (unidades, decenas, centenas . . .). El siguiente lugar a la izquierda son los millares, pero la página no es lo bastante grande para mostrar una ilustración diez veces mayor que la columna de centenas.

En el número 204 no hay decenas, como lo indica el cero. Sin embargo, el cero es importante porque ocupa un lugar e indica que el 2 está en la columna de centenas. En este caso, lo llamaríamos conservador del lugar.



1. ¿Qué números representan estos símbolos babilónicos?
   (a) 𒐘 , (b) 𒌋 , (c) 𒌋𒐖 .
2. Escriba estos números de modo que un babilonio los hubiera podido leer. (a) 2 ________, (b) 3 ________, (c) 5 ________, (d) 13 ________, (e) 20 ________.
3. ¿Que significa la palabra dígito?
4. ¿Cuál fue la contribución de la India y los árabes a nuestro sistema de numeración?
5. ¿Cuál es el valor de posición del dígito 7 en el número 370?
6. ¿Cuál es el valor de posición del dígito 4 en el número 425?
7. ¿Cuál es el valor de posición del dígito 5 en el número 5 623?

EL VALOR DE UN DÍGITO EN UNA SERIE SE DETERMINA POR SU POSICIÓN

	100 000 CENTENAS DE MILLARES	10 000 DECENAS DE MILLARES	1000 MILLARES	100 CENTENAS	10 DECENAS	1 UNIDADES	· PUNTO DECIMAL	$\frac{1}{10}$ DÉCIMAS	$\frac{1}{100}$ CENTÉSIMAS	$\frac{1}{1000}$ MILÉSIMAS	$\frac{1}{10\,000}$ DIEZMILÉSIMAS	$\frac{1}{100\,000}$ CIENMILÉSIMAS
A		4	5	7	6	3	·					
B						5	·	6	7	4	3	
C					5	6	·	7	4	3		
D				5	6	7	·	4	3			
E			5	6	7	4	·	3				

El número en la línea A en la tabla (45 763) se lee cuarenta y cinco mil setecientos sesenta y tres. El número en la línea B (5.6743) se lee cinco y seis mil setecientas cuarenta y tres milésimas. El punto decimal separa el número entero de la fracción decimal. Siempre aparece a la izquierda de la fracción decimal.

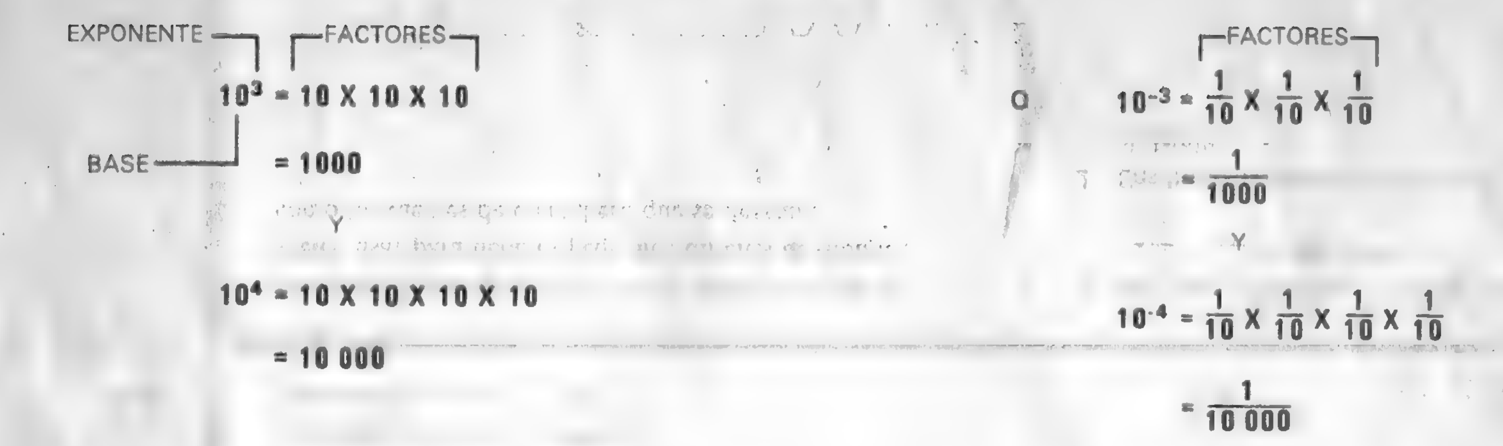
En la tabla, el valor de cada lugar es 10 veces el valor del lugar a su derecha y 1/10 del valor del lugar a su izquierda. Por tanto, al mover el punto decimal un lugar a la derecha, se multiplica un número por 10 (3.1416 × 10 = 31.4160) o (5.6743 × 10 = 56.743), como se indica en C, en la gráfica. La línea B, en la gráfica, es 5.6743. Este mismo número se ha multiplicado por 10 en la línea C, por 100 en la línea D y por 1000 en la línea E. Observe que se ha movido el dígito 5 a la columna de decenas en C, a la columna de centenas en D y a la columna de millares en E. Se recomienda que al escribir decimales sin enteros se ponga siempre el cero antes del punto decimal, para evitar errores (0.125).

1. (a) 4
   (b) 10
   (c) 12
2. (a)
   (b)
   (c)
   (d)
   (e)
3. Dedo
4. El valor de posición de los dígitos
5. Decenas
6. Centenas
7. Millares

Escriba lo siguiente con números:

1. Cuarenta y cinco mil cuatrocientos setenta y cinco ________.
2. Treinta y dos centésimas ________.
3. Ochenta y siete y seis décimas ________.
4. Setecientas dieciséis milésimas ________.
5. Tres mil cinco ________.
6. Cuatrocientas milésimas ________.
7. Seiscientas quince diezmilésimas ________.

EXPONENTES



Un *exponente* es un dígito pequeño que se escribe encima y hacia la derecha del número básico, para indicar la frecuencia con la cual el número básico se multiplica por sí mismo o la frecuencia con que se debe usar como factor. El sistema de numeración decimal se basa en el 10. El sistema métrico se basa en *potencias* de 10. La primera potencia de un número es el propio número.

Cuando el exponente de 10 es tres, usted verá que hay tres ceros en la respuesta. Cuando el exponente de 10 es cuatro, hay cuatro ceros en la respuesta. Multiplique los factores entre sí para encontrar el número escrito de modo normal. como se ilustra. Se puede usar cualquier número como base ($8^4 = 8 \times 8 \times 8 \times 8 = 4\ 096$). Los factores con exponentes negativos (10^{-3}) se indican como fracciones comunes (arriba, derecha). La multiplicación por 1/10 es la forma más fácil de dividir entre 10.

1. 45 475
2. 0.32
3. 87.6
4. 0.716
5. 3 005
6. 0.400
7. 0.0615

Use exponentes y vuelva a expresar los siguientes:

1. (a) 4×4 ________, (b) 6×6 ________, (c) $10 \times 10 \times 10$ ________, (d) $10 \times 10 \times 10 \times 10$ ________.
2. (a) $1/10 \times 1/10$ ________, (b) $1/10 \times 1/10 \times 1/10$ ________, (c) $1/2 \times 1/2 \times 1/2$ ________, (d) $1/4 \times 1/4 \times 1/4 \times 1/4$ ________.

Escriba lo siguiente con numerales comunes

3. (a) 6^2 ________, (b) 5^3 ________, (c) 3^5 ________, (d) 2^8 ________, (e) 5^5. ________.
4. (a) 2×4^2 ________, (b) 3×5^2 ________, (c) 4×4^3 ________, (d) $4^2 \times 5^2$ ________.

$5.287\,64 \times 10^3 = 5\,287.64$

$5.287\,64 \times 10^5 = 528\,764.0$

$5\,287.64 \times 1/10^3 = 5.287\,64$

$528\,764.0 \times 1/10^5 = 5.287\,64$

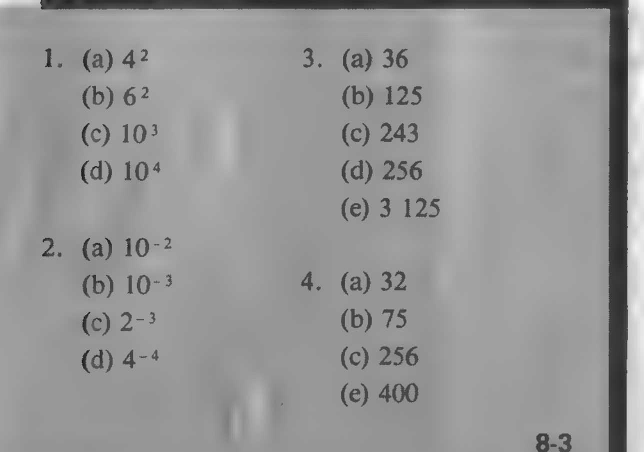
Para multiplicar por potencias de 10, corra el punto decimal a la *derecha* un número de lugares igual al exponente, como se ilustra en los dos ejemplos. Las partes sombreadas en estos ejemplos muestran los números modificados, antes y después de correr el punto decimal.

NOTA: En Estados Unidos e Inglaterra se acostumbra a usar la coma (,) para dividir los dígitos en grupos de tres (45,652,452.345,64). En el sistema métrico (y en el SI) se deja un espacio en vez de usar la coma, como se ilustra. En los números de cuatro dígitos es opcional usar o no el espacio.

Para dividir entre potencias de 10, corra el punto decimal a la *izquierda* un número de lugares igual al exponente.

NOTA:

La adición de ceros a la derecha del punto decimal no cambia el valor del número. Por ejemplo, 3, 3.0 y 3.000 tienen el mismo valor.



1. (a) 4^2 (b) 6^2 (c) 10^3 (d) 10^4
2. (a) 10^{-2} (b) 10^{-3} (c) 2^{-3} (d) 4^{-4}
3. (a) 36 (b) 125 (c) 243 (d) 256 (e) 3 125
4. (a) 32 (b) 75 (c) 256 (e) 400

8-3

Efectúe las siguientes operaciones:

1. $3.567 \times 10 =$ ________.
2. $3.567 \times 10^2 =$ ________.
3. $3.567 \times 10^5 =$ ________.
4. $4.567 \times 10^6 =$ ________.
5. $8.468 \times 10^3 =$ ________.
6. $4375.25 \times 1/10 =$ ________.
7. $4375.25 \times 1/10^2 =$ ________.
8. $4375.25 \times 1/10^3 =$ ________.
9. $6\,437\,245 \times 1/10^5 =$ ________.
10. $6\,437\,245 \times 1/10^6 =$ ________.

8-4

EL METRO Y SU FAMILIA

10^3	10^2	10^1	10^0		10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
1000	100	10	1	•	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$
					0.1	0.01	0.001
MILLARES	CENTENAS	DECENAS	UNIDADES	PUNTO DECIMAL	DÉCIMAS	CENTÉSIMAS	MILÉSIMAS

POTENCIAS		METROS		NOMBRE	SÍMBOLO
10^3	=	1000	=	1 kilómetro	km
10^2	=	100	=	1 hectómetro	hm
10^1	=	10	=	1 decámetro	dam
10^0	=	1	=	1 metro	m
•		PUNTO DECIMAL			
10^{-1}	=	$\frac{1}{10}$	=	1 decímetro	dm
10^{-2}	=	$\frac{1}{100}$	=	1 centímetro	cm
10^{-3}	=	$\frac{1}{1000}$	=	1 milímetro	mm

El *metro* es la unidad en la cual se basan todas las medidas de longitud, área y volumen. La palabra *metro* proviene de la palabra griega *metrón* que significa "medir". Los múltiplos del metro se indican con un prefijo. Los prefijos aparecen sombreados en la tabla del lado derecho. Estos prefijos también se aplican al gramo y al litro. Se ha incluido el punto decimal en las tablas como ayuda didáctica. El número que se encuentra a la derecha del punto decimal siempre es una fracción de uno. Por ello no hay columnas de unidades a la derecha del punto decimal.

Todas las dimensiones, múltiplos y submúltiplos del metro se basan en el número 10. Esto es similar a los sistemas monetarios que también están basados en el 10. Es mucho más fácil calcular con unidades basadas en el 10 que dividir entre 12 (para encontrar pulgadas) entre 16 (para encontrar onzas). Usted, desde luego, ya conoce los prefijos *mili, centi* y *deci* igual que los números del 1 al 10.

Observe que en la columna de unidades que se encuentran en ambas tablas se indica 10^0. Por definición, cualquier cantidad que tiene exponente cero, es igual a uno.

1. 35.67
2. 356.7
3. 356 700
4. 4 567 000
5. 8 468
6. 437.525
7. 43.7525
8. 4.375 25
9. 64.372 45
10. 6.437 245

8-4

1. ¿Cuál es la unidad básica de longitud?
   ____
2. Una décima de metro se llama __________.
3. Una centésima de metro se llama
   __________.
4. Una milésima de metro se llama
   __________.
5. Mil metros se llaman __________.

SI, EL SISTEMA UNIVERSAL

La normalización llegó a un hito histórico en 1960 cuando la Conferencia General de Pesos y Medidas adoptó el sistema racionalizado de unidades métricas y le dio el nombre de *Le Système International d' Unités,* conocido con la abreviatura SI. El SI ya está reconocido como el sistema normalizado mundial de pesas y medidas. Aunque en Estados Unidos no se reconoce oficialmente el *sistema métrico,* ha sido legal desde 1866 y la pulgada y la yarda se han definido en términos métricos desde 1893 (una pulgada equivale a 25.4 mm y una yarda equivale a 0.914 401 83 m).

A continuación aparecen las siete unidades básicas del SI con sus símbolos.

Cantidad	Nombre	Símbolo
longitud	metro	m
masa	kilogramo	kg
tiempo	segundo	s
corriente eléctrica	ampere	A
temperatura termodinámica	kelvin	K
cantidad de sustancia	mol	mol
intensidad luminosa	candela	cd

Usted ya conoce las primeras cuatro unidades y en las clases de ciencias verá las otras tres. Los símbolos de estas unidades son internacionales e iguales en todos los idiomas. Recuerde que son *símbolos,* no *abreviaturas.* Como no son abreviaturas no se escribe el punto después de ellos, sino sólo al final de una frase. Los símbolos métricos y del SI siempre se escriben en singular, aunque representen una o más unidades (1 mm y 25 mm).

Los símbolos del SI no se escriben con mayúsculas, salvo que la unidad se derive de un nombre propio; por ejemplo, A de André M. Ampere y K del barón Kelvin, pero *m* para indicar metro.

Las dimensiones en los planos en sistema métrico se expresan en milímetros y decimales de milímetros; los símbolos sólo se utilizan en las notas.

En todas las dimensiones decimales, sean parte de una pulgada o de un milímetro, se recomienda escribir el cero antes del punto decimal para evitar errores. El punto decimal, en los países de la Comunidad Británica está a la mitad de la altura entre dos dígitos (ejemplo 2·54). En Europa y en muchos países de habla española se utiliza la coma en lugar del punto decimal.

1. Metro
2. Decímetro
3. Centímetro
4. Milímetro
5. Kilómetro

1. Escriba el símbolo correcto para cada uno de los siguientes: metro ________, kilogramo ________, segundo ________, ampere ________, kelvin ___K___, mol ________ y candela ________.

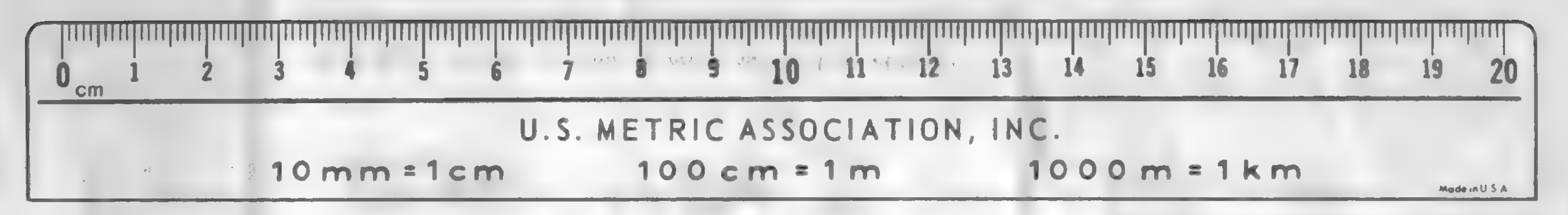
2. La pulgada y la yarda se definen ya en términos ________.

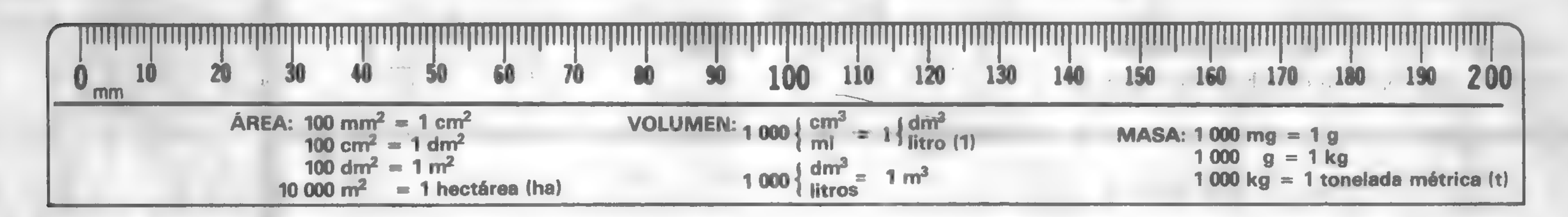
3. El símbolo para 1 metro es ________; para 2 metros ________.

4. ¿Cuál es el símbolo del milímetro en Argentina? ___mm___. ¿En zanzíbar? ________.

5. ¿Cuál es la abreviatura de Système International d' Unités? ________.

LECTURA DE UNA REGLA EN SISTEMA MÉTRICO

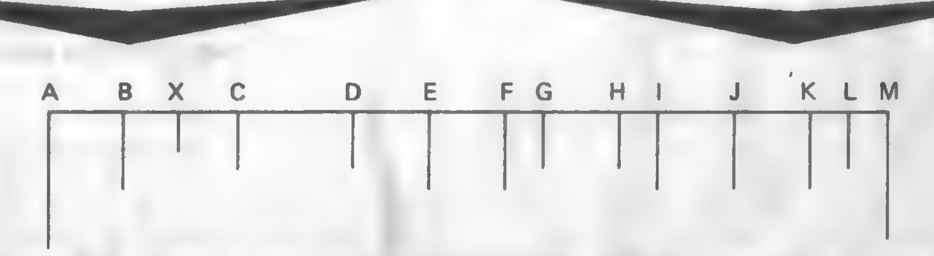




Observe la regla de la parte superior. Tiene 20 centímetros (20 cm) de longitud y está dividida en 200 milímetros (mm). Las divisiones están numeradas del 1 al 20. Cada centímetro está dividido en 10 milímetros y la línea en la quinta división es más larga; indica medio centímetro y se puede escribir ya sea 0.5 cm o 5 mm. Dado que hay 10 milímetros entre cada división de centímetros equivalen a 1/10 cm (0.1 cm). Sin embargo, estas divisiones son milímetros y se escriben como tales. Como usted ya sabe, *mili* significa milésima y un milímetro es una milésima de metro.

Es fácil leer una regla en milímetros si le agrega un cero a los centímetros. Por tanto, 10 centímetros se vuelven 100 milímetros, 15 cm se vuelven 150 mm, etc. Esto se muestra en la regla inferior en la cual se han cambiado todas las graduaciones a milímetros. Se trata de una regla especial para ciertas aplicaciones.

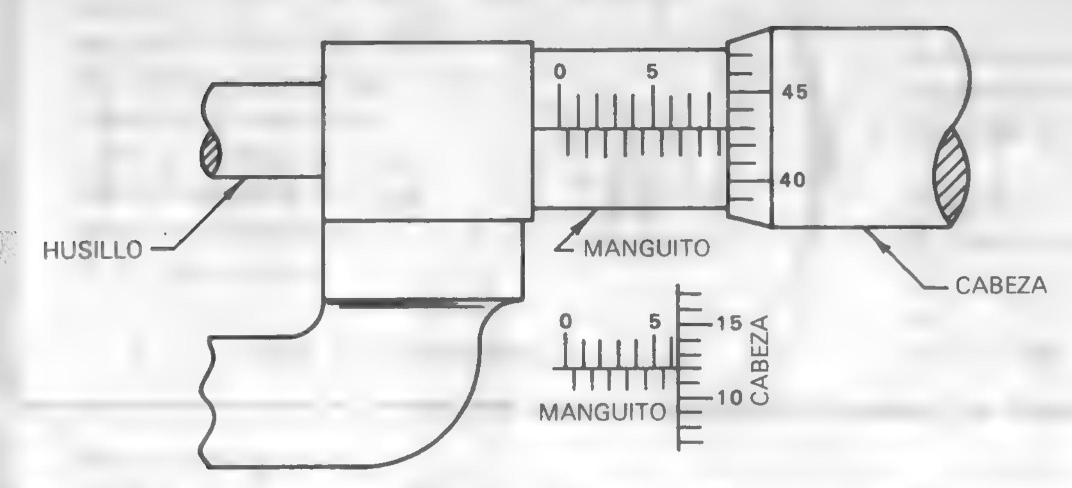
1. m
   kg
   s
   A
   K
   mol
   cd
2. Métricos
3. m, m
4. mm, mm
5. SI



Esta figura se encuentra a tamaño completo (1:1). Utilice una regla métrica o un compás de puntas con esa regla y mida la distancia entre las líneas siguientes:

AM ____, AC ____, AD ____, AE ____, AF ____, AG ____, AH ____,
BC ____, BD ____, BE ____, BF ____, BG ____, BH ____, BI ____,
XD ____, XE ____, XF ____, XG ____, XH ____, XK ____, XM ____.

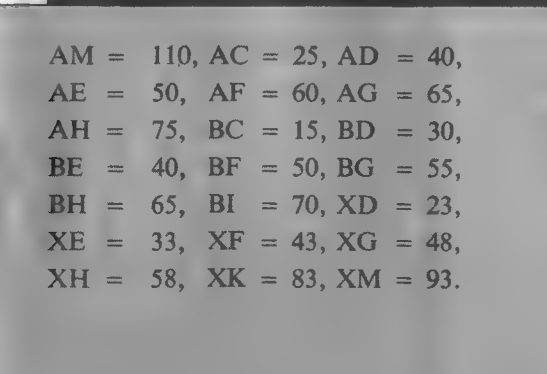
LECTURA DE UN MICRÓMETRO EN MILÍMETROS



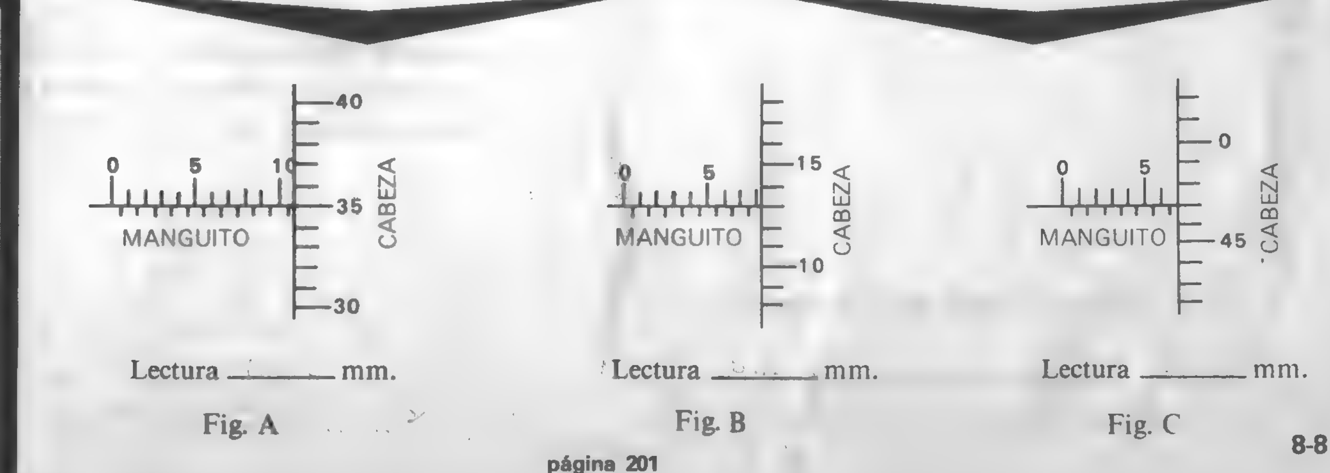
Si ya sabe leer el micrómetro en pulgadas, usted no tendrá problema en leer el micrómetro en milímetros. Este micrómetro permite dividir un milímetro en 100 partes y, con la ayuda de un Vernier, en 1 000 partes. El paso de la rosca es de 0.5 mm. *Paso* es la distancia que avanza el husillo en una revolución. Dado que el husillo avanza 0.5 mm por revolución, se requieren dos revoluciones para avanzarlo 1 mm. La cabeza, que está conectada con el husillo, gira con él. La cabeza está graduada en 50 divisiones y cada quinta línea está numerada del 0 al 50. Al girar la cabeza de una graduación a la siguiente, el husillo avanza 1/50 de 0.5 mm, o sea 1/100 mm (0.100 mm). Dos graduaciones equivalen a 2/100 mm y así sucesivamente. El manguito está graduado en mm y medios mm, de 0 a 25.

Estudie las graduaciones en el manguito que se ven en la ilustración. El manguito está marcado en milímetros encima de la línea de referencia axial y en medios milímetros debajo de la línea; cada quinta línea esté numerada. Observará que el último número visible en el manguito es un 5 y que, además, se ven tres mm completos y 1/2 mm más; la cabeza señala 43 que coincide con la línea de referencia axial. Ahora hay que sumar para encontrar la lectura del micrómetro. La indicación en el manguito es de 8.5 mm más 0.43 mm en la cabeza. La lectura total es de 8.93 mm.

Tomaremos otra lectura. En el dibujo pequeño, que se encuentra en la parte superior de la página, se indican 6 mm en el husillo y 0.12 mm en la cabeza. Al sumarlos, se tienen 6.12 mm. Escriba las lecturas en las figuras A, B y C.



AM = 110, AC = 25, AD = 40,
AE = 50, AF = 60, AG = 65,
AH = 75, BC = 15, BD = 30,
BE = 40, BF = 50, BG = 55,
BH = 65, BI = 70, XD = 23,
XE = 33, XF = 43, XG = 48,
XH = 58, XK = 83, XM = 93.



Lectura ______ mm.

Fig. A

Lectura ______ mm.

Fig. B

Lectura ______ mm.

Fig. C

LA ESCALA VERNIER EN LOS MICRÓMETROS MÉTRICOS

En un micrómetro Vernier hay 10 divisiones en el manguito que ocupan el mismo espacio que 9 divisiones en el borde biselado de la cabeza (Fig. A). Por tanto, la diferencia entre la anchura de uno de los 10 espacios en el manguito y uno de los 9 espacios en la cabeza es un décimo de la división de la cabeza es 1/10 de una división en la cabeza. Como la cabeza está graduada para dar lecturas en centésimas, 1/10 de una división sería una milésima (1/10 × 1/100 = 1/1000). En la figura A se muestra la escala Vernier en el manguito del micrómetro. Como el cero en la cabeza coincide con la línea de referencia axial en el manguito, la lectura es de 8 milímetros exactos y verá que los ceros en la línea Vernier se alinean con exactitud con las marcas en la cabeza. En el Venier sólo se indican las divisiones con números pares. Si se incluyeran las diez divisiones, sería imposible leer el Vernier sin una lupa. Por tanto, se lee en incrementos de dos milésimas (0.002 mm). Por comparación, 0.002 mm es un poco menos que una diezmilésima (0.0001) de pulgada. En la figura B la lectura en el manguito es de 7.50 y la lectura en la cabeza es poco mayor de 0.38; para determinar cuánto, verifique cuál de las líneas horizontales en el manguito toca con exactitud con una línea en la cabeza. Verá que es la línea 4 (0.004). Las lecturas en el manguito, cabeza y Vernier se suman como se ilustra en la figura B y la lectura es 7.884 mm.

Para tomar las lecturas indicadas en el problema que se encuentra en la parte inferior derecha, escriba la lectura del husillo, cabeza y Vernier y saque el total exacto como se muestra en las figuras A y B. Si es posible, haga algunas mediciones con micrómetros métricos Vernier.

VERNIER · 0 8 6 4 2 0 · 10 · 5 · 0 · 45 · 0 5 · MANGUITO · CABEZA

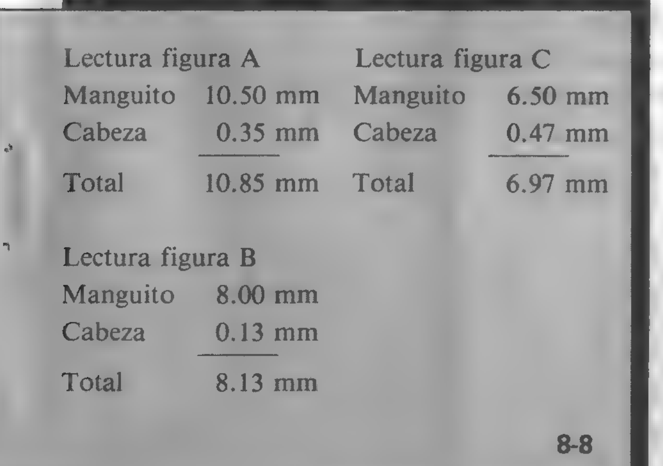
Fig. A

LECTURA	
MANGUITO	8.00 mm
CABEZA	0.00 mm
VERNIER	0.00 mm
TOTAL	8.00 mm

VERNIER · 0 8 6 4 2 0 · 0 · 45 · 40 · 35 · 0 5 · MANGUITO · CABEZA

Fig. B

LECTURA	
MANGUITO	7.50 mm
CABEZA	0.38 mm
VERNIER	0.004 mm
TOTAL	7.884 mm



Lectura figura A		Lectura figura C	
Manguito	10.50 mm	Manguito	6.50 mm
Cabeza	0.35 mm	Cabeza	0.47 mm
Total	10.85 mm	Total	6.97 mm

Lectura figura B	
Manguito	8.00 mm
Cabeza	0.13 mm
Total	8.13 mm

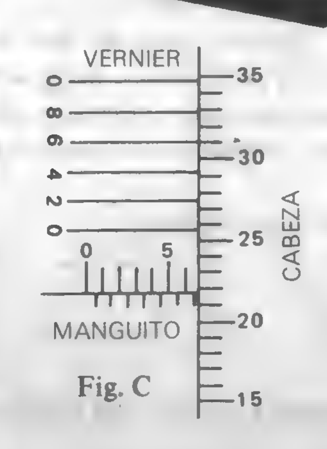


Fig. C

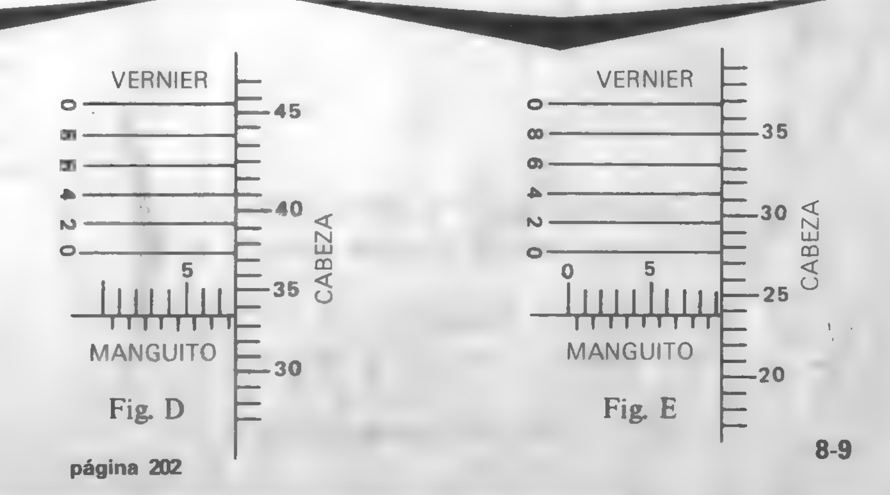
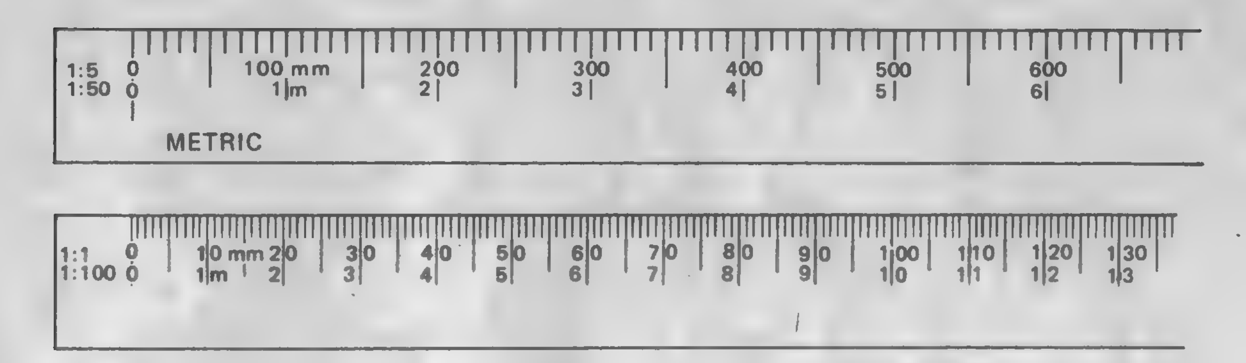


Fig. D

Fig. E

ESCALAS EN LOS PLANOS EN MEDIDAS MÉTRICAS



RAZONES MÉTRICAS COMUNES		ESCALAS Y RAZONES EN PULGADAS
1:200	es más o menos lo mismo que	1/16" = 1', 0" (1:192)
1:100	es más o menos lo mismo que	1/8" = 1', 0" (1:96)
1:50	es más o menos lo mismo que	1/4" = 1', 0" (1:48)
1:20	es más o menos lo mismo que	1/2" = 1', 0" (1:12)
1:5	es más o menos lo mismo que	1/4 de tamaño natural (1:4)
1:2	es lo mismo que	1/2 de tamaño natural (1:2)
1:1	es lo mismo que	tamaño natural (1:1)

En las dos reglas ilustradas aparecen cuatro escalas métricas. Son dibujos casi exactos que están a tamaño natural (escala 1:1, que se lee "uno a uno"). El símbolo de razón (:) se utiliza en lugar del signo de "igual a" (=) en el sistema inglés. Usted podrá entender con facilidad las cuatro escalas si las mide con su regla. En la escala 1:5 encontrará que la distancia desde 0 a 300 es de 60 mm. Estos 60 mm son 1/5 de 300 mm. En la escala de 1:100 la distancia de 0 a 6 metros es 60 mm; en 6 metros hay 6 000 mm, o sea 100 veces 60 mm. En el lado izquierdo de la tabla se dan las razones en sistema métrico y, en el lado derecho, en sistema inglés. Los dibujos a escala métrica son mucho más fáciles que con escala en pulgadas. Además de las mostradas, las escalas usadas por topógrafos y cartógrafos son 1:50 000, 1:20 000, 1:10 000, 1:5 000, 1:2 500, 1:1 250 y 1:1 500. Por supuesto, se puede utilizar cualquier otra razón para que el dibujo de un objeto quepa en el espacio disponible.

Lectura figura C		Lectura figura E	
Manguito	6.50	Manguito	9.00
Cabeza	0.21	Cabeza	0.23
Vernier	0.006	Vernier	0.008
Total	6.716		9.238

Lectura figura D	
Manguito	7.50
Cabeza	0.33
Vernier	0.004
Total	7.834

8-9

1. ¿Qué escala métrica seleccionaría usted para hacer un dibujo más o menos igual a la escala inglesa de 1/4" = 1', 0"? ________; ¿1" = 1', 0"? ________; ¿1/2" = 1', 0"? ________ ¿De la mitad del tamaño?

2. ¿Cómo se lee el símbolo de razón (:)? ________

3. ¿Qué escala produce el dibujo más pequeño de un objeto: 1:50 o 1:20? ________.

4. ¿Qué escala de cartógrafo producirá un dibujo más grande del mismo parque: la de 1:2 500 o la de 1:1 250? ________.

5. La escala es de 1:100 y la longitud del objeto es 1 metro. ¿Cuál es la longitud de la línea en el dibujo? ________.

8-10

CUADROS DE TÍTULO Y ÁNGULOS DE PROYECCIÓN EN DIBUJOS MÉTRICOS

El cuadro de título en los dibujos y planos en sistema métrico hechos en Estados Unidos dan la misma información que se acostumbra para los dibujos en pulgadas. Hay algunas diferencias que debe tener en cuenta. En los dibujos en sistema métrico hechos en Estados Unidos y en Inglaterra, encontrará la nota "todas las dimensiones en milímetros". Esto se aplica aunque la dimensión tenga metros de longitud.

La escala o escalas en los dibujos métricos se expresan como proporciones (1:5) y no como "igual a" (=) como en el sistema inglés.

El ángulo de proyección es una característica adicional en los dibujos métricos hechos en Estados Unidos. Esto es importante, porque la proyección de primer ángulo ya se utiliza en Inglaterra y en todos los países europeos, en donde se usa siempre el sistema métrico. La proyección de tercer ángulo tiene su propio símbolo que se ilustra en la figura. El tipo de proyección utilizada también se puede escribir en el cuadro de título.

En Estados Unidos, en los dibujos métricos, se pone un sello o se escribe la palabra METRIC encima del cuadro del título y a 30° con el mismo.

Hay otra característica de los planos métricos hechos en Estados Unidos, que se debe mencionar. Es una tabla de conversiones en la cual todas las tolerancias y dimensiones métricas están convertidas a pulgadas. Esta tabla se suele incluir en la esquina superior izquierda del dibujo. Consulte el dibujo en el cuadro 8-14.

METRIC

30°

TOLERANCIAS SALVO ESPECIFICACIÓN EN CONTRARIO	
PULGADAS	MILÍMETROS
X.XX = ±.01" (.010") X.XXX = ±.005" ACABADO = ANGULAR =	X.X = ±0.25 X.XX = ±0.13 ACABADO = ANGULAR =
DESPUNTAR TODAS LAS ESQUINAS AGUDAS .015" (0.4 mm) R Máx. (EXCEPTO CARA DE SELLADO)	

No.	FECHA	REVISIÓN

PROYECCIÓN DE TERCER ÁNGULO

MATERIAL

TODAS LAS DIMENSIONES EN MILÍMETROS	
TECHNICAL GRAPHICS CENTERVILLE, PA	
FECHA:	ESCALA: 1:5
DIBUJO:	DIBUJO No.
CALCO:	
VERIFICO:	
FORMA:	

1. 1:50, 1:10, 1:20, 1:2
2. Es a
3. 1:50
4. 1:1 250
5. 10 mm

1. El cuadro de título indica que las dimensiones en un dibujo métrico están en _________.
2. ¿Qué proyección de ángulo se utiliza en Estados Unidos? _________. ¿Y en Inglaterra? _________.
3. La escala en un dibujo métrico se indica como _________.
4. ¿Qué escala se menciona en el cuadro de título? _________.
5. ¿Cómo se ayuda al operario en Estados Unidos a convertir las dimensiones métricas a dimensiones en pulgadas?
6. Las tolerancias en pulgadas se dan con tres decimales en el cuadro de título. Las tolerancias en milímetros se indican con _________ decimales.

REGLAS FUNDAMENTALES PARA DIBUJOS MÉTRICOS

La mayoría de estas reglas fundamentales se presentan con más amplitud en otros cuadros. Para reunir este material, hemos tenido la cooperación de más de 50 compañías en Estados Unidos que están haciendo la conversión al sistema métrico. Algunas de estas firmas tienen fábricas en países en donde se usa el sistema métrico, así como en Estados Unidos, y casi todas están de acuerdo en muchos de los métodos para los dibujos.

Prácticamente todas las industrias utilizan la proyección de tercer ángulo para sus plantas en Estados Unidos. Algunas utilizan la proyección de primer ángulo en Inglaterra y otros países en donde este tipo de proyección es de uso común. Sin embargo, algunas compañías norteamericanas informan que también utilizan la proyección de tercer ángulo en sus plantas en Europa.

Todas las compañías, en Estados Unidos, utilizan DIMENSIONING AND TOLERANCING FOR ENGINEERING DRAWINGS, ANSI Y14.5-1973. Los ingenieros sólo sustituyen las pulgadas por milímetros y hacen pequeños cambios en los dibujos métricos. Otro libro de referencia de uso muy extenso es METRIC PRACTICE GUIDE, ANSI Z210.1-1973. También se utiliza mucho en Estados Unidos una referencia muy completa: THE INTERNATIONAL (SI) METRIC SYSTEM AND HOW IT WORKS.*

En los dibujos métricos las dimensiones angulares se expresan en grados. Sin embargo, las fracciones de grado se expresan con decimales en vez de minutos y segundos.

* Respecto a las direcciones para obtener esta bibliografía, y otras más, véase la página 217.

Las conicidades se expresan en razones (por ejemplo, 1:16 o 1:24).

El uso de dobles acotaciones requiere el doble de dimensiones en el dibujo y hace más difícil pensar en sistema métrico. Los dibujos de muchas compañías sólo tienen acotaciones métricas. Estas acotaciones, después, se cargan en una computadora que produce un listado convertido a pulgadas. Este listado se adhiere al plano con las conversiones. Con esto se elimina un grupo de acotaciones y, si se necesita, se tienen las acotaciones en pulgadas.

En todos los dibujos en sistema métrico se usa la palabra METRIC en un lugar visible junto al cuadro de título.

Los dibujos tabulares no ofrecen problemas cuando se usan dobles acotaciones. En el dibujo se incluyen tablas en milímetros y pulgadas.

Como 25.4 mm equivalen exactamente a 1", usted encontrará que las acotaciones en milímetros tienen un decimal menos que las acotaciones en pulgadas. Las acotaciones en milímetros con más de dos decimales se deben manejar con cuidado si hay que convertirlas a pulgadas:

1 mm = 0.039 pulgada (Más o menos 40 milésimas)

0.1 mm = 0.0039 pulgada (Más o menos 4 milésimas)

0.01 mm = 0.000 39 pulgada (Más o menos 4 diezmilésimas)

1. mm
2. Tercer, primer
3. Proporción
4. 1:5
5. Tabla de conversión
6. Dos (2)

8-11

1. ¿Cuál ángulo (Primero/tercero) utilizan en sus dibujos métricos la mayoría de las compañías en Estados Unidos?
2. Todas las compañías en Estados Unidos utilizan la norma ANSI Y14.5 para las tolerancias (cierto/falso).
3. En los dibujos métricos, las dimensiones angulares se expresan en ________.
4. En los dibujos métricos, las conicidades se expresan con ________.
5. En los dibujos tabulares aparecen tablas con milímetros y pulgadas (cierto/falso).
6. Un mm es igual a ________ pulgada; 0.1 mm es igual a ________ pulgada; 0.01 mm es igual a ________ pulgada.
7. Las acotaciones métricas no suelen tener más de ________ decimales.

8-12

ACOTACIONES EN DECIMALES DE PULGADA Y MILÍMETROS (DOBLES)

Las *acotaciones dobles* es un sistema en el cual se incluyen dimensiones en pulgadas y milímetros en el mismo dibujo. Con este sistema, las conversiones las suele hacer el departamento de ingeniería. Esto elimina la conversión por todos los usuarios subsecuentes de los planos.

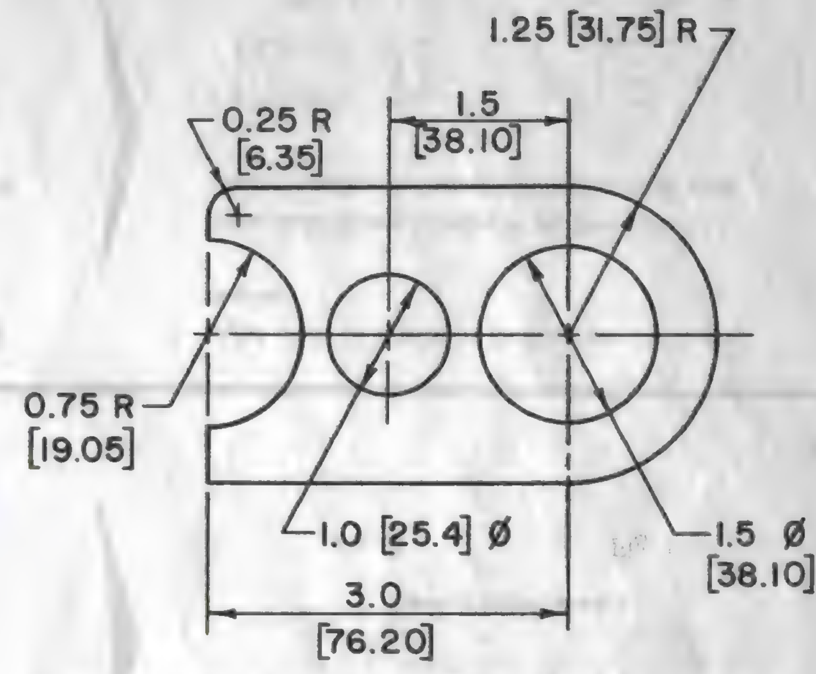
La dimensión usual para acotaciones en Estados Unidos son los decimales de pulgada, la cual equivale a 25.4 milímetros exactos. En el SI se define el milímetro igual a 0.039 370 079 de pulgada y se expresa como 0.039 037 de pulgada.

Las acotaciones en pulgadas y milímetros, en un dibujo con doble acotación, se identifican por su posición. El sistema utilizado para establecer el diseño es la dimensión prima en el dibujo. Si el diseño está basado en el sistema inglés, la dimensión en pulgadas debe estar encima o a la izquierda del equivalente métrico.

También se pueden utilizar paréntesis o corchetes como método alterno de encerrar las acotaciones para eliminar errores, como se indica más abajo y en el dibujo. Para un dibujo basado en el sistema métrico, la acotación métrica debe estar encima o a la izquierda del equivalente en pulgadas. Se debe usar un solo método en el mismo dibujo. Se encontrará una nota que indique la forma de identificar el sistema de acotación dentro o cerca del cuadro de título, por ejemplo:

MILÍMETROS / PULGADAS	o	PULGADAS / [MILÍMETROS]
MILÍMETROS/PULGADAS		PULGADAS [MILÍMETROS]

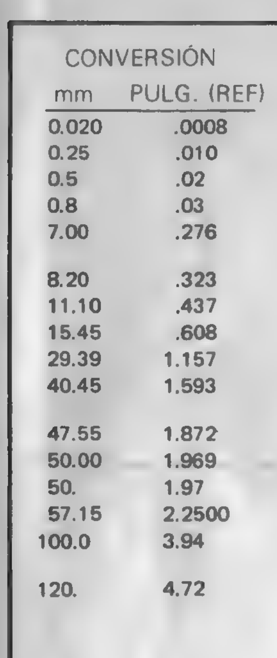
Si hay duda, recuerde que la acotación en milímetros es la que tiene más enteros, porque 1" = 25.4 mm. Este símbolo ∅ indica el diámetro.



LAS ACOTACIONES ENTRE CORCHETES [ ] SON MILÍMETROS

1. Tercero
2. Cierto
3. Grados
4. Razones
5. Cierto
6. 0.039; 0.0039, 0.000 39
7. Dos (2)

1. La pulgada es exactamente igual a ________ milímetros.
2. El sistema usual en Estados Unidos, para mayor brevedad, se llama sistema ________.
3. ¿Cuántos milímetros hay en 10 pulgadas? ________ ¿En 12 pulgadas? ________.
4. El sistema utilizado para hacer el dibujo original es la acotación ________ en el dibujo.
5. La acotación prima, sea en pulgadas o milímetros, se coloca ________ o a la ________ de la acotación convertida.
6. En los dibujos con medidas métricas, este símbolo ________ se utiliza para indicar el diámetro.


CONVERSIÓN

mm	PULG. (REF)
0.020	.0008
0.25	.010
0.5	.02
0.8	.03
7.00	.276
8.20	.323
11.10	.437
15.45	.608
29.39	1.157
40.45	1.593
47.55	1.872
50.00	1.969
50.	1.97
57.15	2.2500
100.0	3.94
120.	4.72

47.55
50.00
15.45
40.45
29.39
(100 Ø)
5 AGUJEROS
$\frac{3}{8}$-16 UNC - 2B, 8.2 Ø
⌖ Ø 0.50 Ⓜ | A | B Ⓜ
1.6
3.2
0.25
-A-
11.1
0.8
30°
0.8 R MAX
120 Ø
50 Ø
57.15 ±0.020 Ø
-B-
7
METRIC

1. 25.4
2. Inglés o de pulgadas
3. 254; 304.8
4. Prima
5. Encima; a la izquierda
6. ∅

8-13

1. Las acotaciones en este plano están en __________.
2. ¿Se indican los equivalentes en pulgadas? (sí/no)
3. El diámetro de la broca para machuelar se da en __________.
4. ¿Se pide una rosca métrica? (sí/no)
5. ¿Qué símbolo se usa para el diámetro? __________.
6. En la tabla de conversiones, la mayoría de las dimensiones en milímetros se dan con __________ decimales.
7. La mayoría de las dimensiones en pulgadas, se dan con ______ decimales.

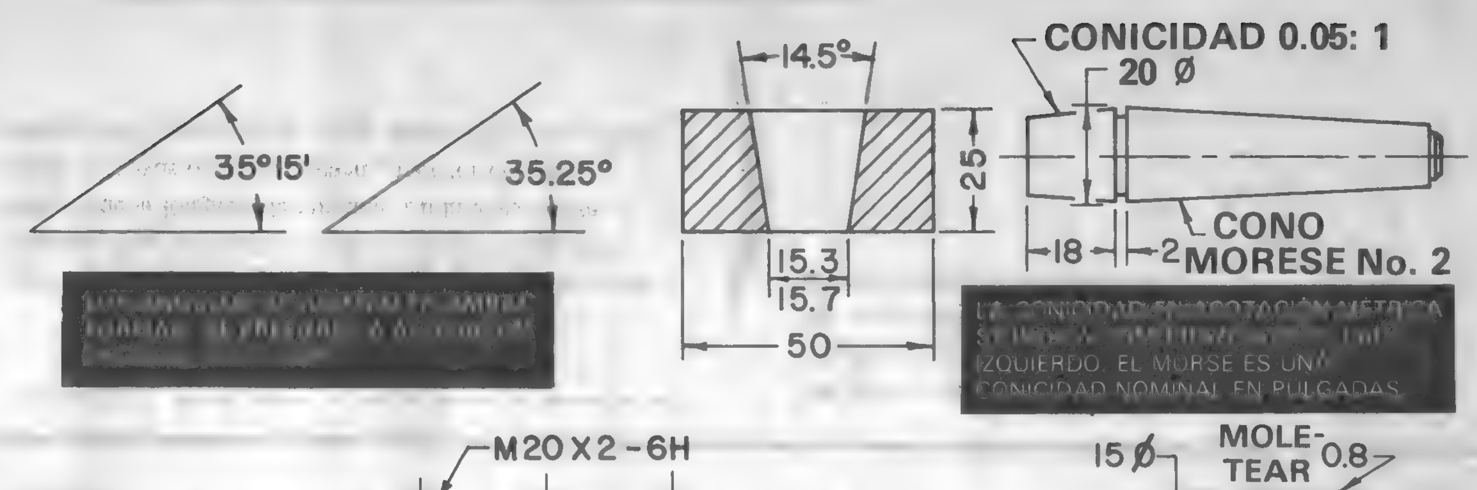
8-14

PRÁCTICAS DIVERSAS PARA ACOTACIONES MÉTRICAS

TABLA DE CONVERSIÓN PULGADAS A MILÍMETROS		
FRACCIONES	PULG.	mm
1/16	0.0625	1.5875
1/8	0.125	3.175
3/16	0.1875	4.7625
1/4	0.250	6.350
5/16	0.3125	7.9375
3/8	0.375	9.525
7/16	0.4375	11.1125
1/2	0.500	12.700
9/16	0.5625	14.2875
5/8	0.625	15.875
11/16	0.6875	17.4625
3/4	0.750	19.050
13/16	0.8125	20.6375
7/8	0.875	22.225
15/16	0.9375	23.8125
1	1.000	25.400

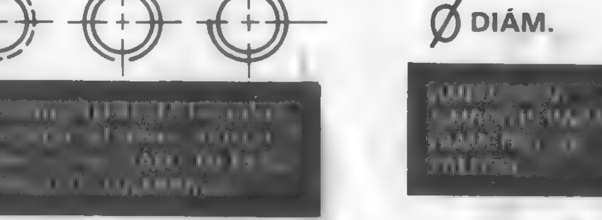


LA MAYORIA DE L..S DIBUJOS METRICOS HECHOS EN ESTADOS UNIDOS SE MARCAN CON UNO DE ESTOS SELLOS

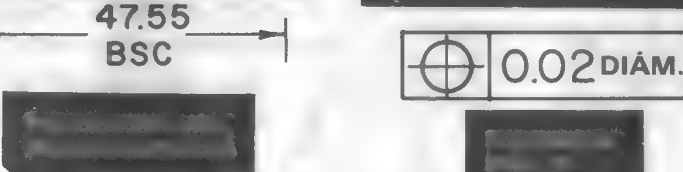


LA CONICIDAD EN ACOTACIÓN MÉTRICA ... IZQUIERDO. EL MORSE ES UNA CONICIDAD NOMINAL EN PULGADAS





15 Ø MOLETEAR 0.8



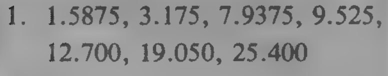




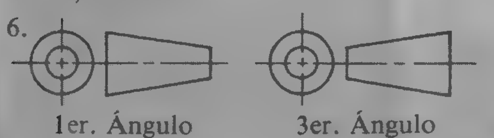
1. Milímetros
2. Sí
3. mm
4. No
5. Ø
6. Dos (2)
7. Tres y cuatro

1. Escriba los milímetros para los siguientes valores en pulgadas: 1/16 ________, 1/8 ________, 5/16 ________, 3/8 ________, 1/2 ________, 3/4 ________ 1.0 ________.
2. Cambie los siguientes valores angulares en milímetros, a decimales: (a) 20°30' ________, (b) 30°15' ________ (c) 15°45' ________.
3. Se convierten las conicidades Morse a milímetros en los planos en milímetros? (sí/no)
4. ¿Se suele utilizar el símbolo para milímetros junto con las acotaciones? (sí/no)
5. Mencione las dos formas de indicar el diámetro ________.
6. Dibuje los símbolos para la proyección de primer ángulo y para la proyección de tercer ángulo.

128
50
16
25°
0.8 R
22
6
45°
38.1
±0.8 Ø
32 Ø
21 Ø
20Ø
25.17
±0.18 Ø
2.4 Ø
1.5 X 45°
35°
1.000-8 UNC-3A
82°
13.5 Ø
METRIC



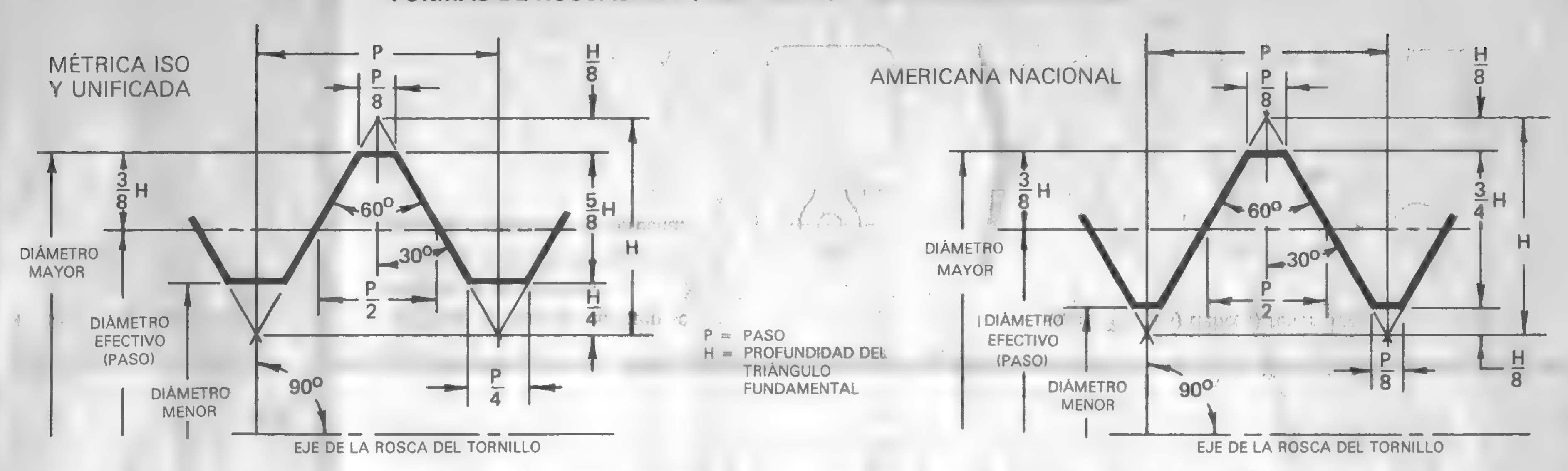
1. 1.5875, 3.175, 7.9375, 9.525, 12.700, 19.050, 25.400
2. 20.5°, 30.25°, 15.75°
3. No
4. No
5. ∅, DIÁM.
6.



1er. Ángulo 3er. Ángulo

1. Todas las acotaciones en este dibujo están en _________, con excepción de una.
2. Mencione la acotación que no está en milímetros _________.
3. Indique el diámetro y tolerancia de la pieza roscada _________.
4. ¿Tiene la pieza roscada más o menos de una pulgada de diámetro?
5. ¿Cuál es el diámetro más grande de la pieza?
6. El bisel en el extremo izquierdo es de _________ × _________.
7. El diámetro del agujero cerca del extremo izquierdo es _________.
8. Está avellanado _________ grados.

FORMAS DE ROSCAS: ISO (UNIFICADA) Y AMERICANA NACIONAL



La rosca métrica ISO y la rosca Unificada en pulgadas tienen la misma forma. La forma de ambas roscas es de triángulo equilátero, con un ángulo en el vértice de 60°, como se muestra en ambas figuras. Los dos sistemas de roscas sólo difieren en la selección de diámetros y longitudes de paso para los tamaños estándar. Por lo tanto, es posible que las roscas métricas y en pulgadas sean compatibles si se traslapan las tolerancias para las dos roscas.

Las clases de ajuste para la serie de rosca Unificada se designan 1A, 2A y 3A para roscas externas y 1B, 2B y 3B para roscas internas. La Recomendación ISO R965/1 prescribe un sistema más complejo de tolerancias. La designación de la rosca métrica ISO también es más compleja. Por ejemplo, la rosca de un tornillo de 6 mm, fina, paso de 0.75 mm con tuerca, con mínima tolerancia se podría designar M6 × 75-4H/3h4h para la rosca métrica ISO. En el siguiente cuadro se explican las tolerancias para roscas métricas.

La rosca extra fina Unificada correspondiente para un tornillo de 0.25" de diámetro, de 32 hilos por pulgada, con tuerca, se designa: 1/4-32UNEF-3A/3B.

Los dibujos e información en esta página se tomaron de Special Publication 345-11 del National Bureau of Standards.

1. mm
2. 1.000-8UNC-3A
3. 25.17 ± 0.18
4. Menos
5. 38.1 ± 0.8
6. 32∅ × 25°
7. 13.5
8. 82

1. La rosca Unificada en pulgadas y la rosca métrica ISO tienen la misma forma (cierto/falso).
2. El ángulo de la rosca métrica ISO es __________.
3. El ángulo de la rosca Americana Nacional es __________.
4. El diámetro de paso de la rosca básica ISO (Unificada) es __________; el de la Americana Nacional es __________.
5. En las roscas ISO (Unificada) y American Nacional, P = __________ y H = __________.
6. La anchura de raíz de la rosca básica ISO Unificada es __________; la de la rosca Americana Nacional es __________.
7. ¿Cuál valor es más grande, P o H? __________.

DESIGNACIONES BÁSICAS Y SÍMBOLOS DE TOLERANCIA PARA ROSCAS MÉTRICAS ISO

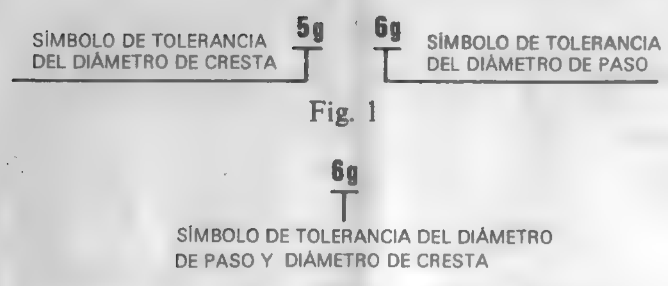


Fig. 1

Fig. 2

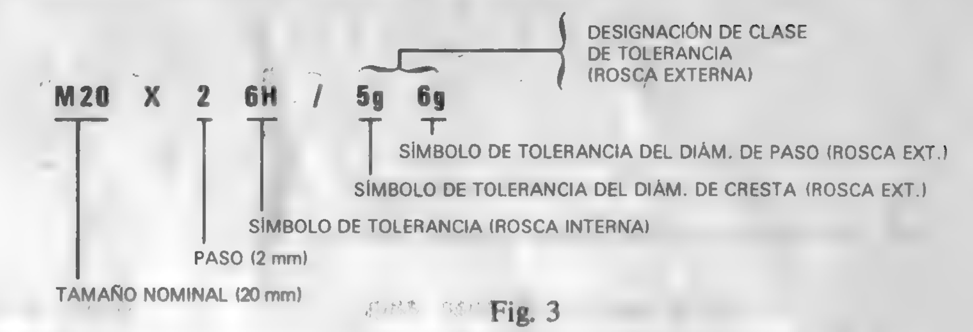


Fig. 3

Como las designaciones nominales, no se convierten, como medida de rosca o de paso, en los dibujos con doble acotación, por lo general usted encontrará en esos dibujos una sola designación de rosca. La designación de rosca 3/8-16UNC-2A se puede encontrar en un dibujo en el sistema inglés, un dibujo con doble acotación o en cualquier dibujo con acotaciones métricas.

Las roscas métricas ISO se designan con la letra *M,* seguida por el tamaño nominal en milímetros y el paso en milímetros (por ejemplo: M16 × 1.5). Las roscas ISO de paso grueso se designan sólo con la letra *M* y el tamaño nominal en milímetros; sin embargo, usted verá que en muchas designaciones para rosca gruesa también se encontrará el paso (se pueden encontrar, ya sea, M16 o M16 × 2).

Se utilizan números para definir tolerancia permitida en las roscas internas o externas. Los grados de tolerancia van del 3 al 9. Cuanto mayor sea el número, mayor es la tolerancia. Se utilizan letras para designar la posición de la tolerancia con relación a los diámetros básicos de la rosca. Se utilizan minúsculas para la rosca externa y mayúsculas para la rosca interna. Por lo general, los primeros número y letra se aplican al símbolo del diámetro de paso y los segundos número y letra se aplican al símbolo del diámetro de la cresta (diámetro mayor de roscas externas o diámetro menor de roscas internas). Véase la figura 1.

Cuando los símbolos de diámetro de paso y de tolerancia en diámetro de la cresta son los mismos, sólo se muestra el símbolo una vez (Fig. 2). Consulte en la figura 3 otras representaciones de información para roscas métricas. Se prefieren las posiciones de tolerancia "g" para roscas externas y "H" para roscas internas.*

*La información para esta unidad se resumió con permiso de:
ISO Metric Screw Thread Manual, Greenfield Tap & Die Division de TRW, Inc., Greenfield, MA 01301.
ISO Metric Screw Threads, American Society of Mechanical Engineers, 345 East 47th. Street, New York, NY 10017.

1. Cierto
2. 60°
3. 60°
4. $\frac{P}{2}$; $\frac{P}{2}$
5. Paso; altura o profundidad del triángulo básico
6. $\frac{P}{4}$; $\frac{P}{8}$
7. P

1. Se suele encontrar una sola designación de rosca en los dibujos con doble acotación (cierto/falso).
2. Se puede encontrar una rosca Unificada Nacional en un dibujo métrico (cierto/falso).
3. Las roscas métricas ISO de paso grueso se designan con la letra ________.
4. La tolerancia de grado 6 es (mayor/menor) que la tolerancia de grado 8 ________.
5. Las tolerancias para roscas externas se indican con letras ________.
6. Las tolerancias para roscas internas se indican con letras ________.



ROSCAS DE TORNILLOS QUE SE ENCUENTRAN EN DIBUJOS MÉTRICOS

25.4 Ø
45°
19.8 Ø
1-8-3A THD

Fig. 1

DIMENSIONES MÉTRICAS
ROSCA UNIFICADA

19.05 Ø
PARA CUÑA
WOODRUFF 807
16.6 Ø
M20 X 2.5 LH
M20 X 2.5 RH

Fig. 2

M12 X 1.25 5g 6g

Fig. 3

M12 X 1.25 6H

Fig. 4

36.4
DIÁMETRO
22.5
45°
TALADRAR 4 AGUJEROS
EQUIESPACIADOS A 5 mm, M6
× 1 8H

Fig. 5

EL SÍMBOLO DE MILÍMETROS SE
PUEDE INDICAR EN UNA NOTA

15.5 ± 0.1
5
5
M4
M4
ROSCA SIN REBABAS
6.4
5.5
ESCALA 1:1

Fig. 6

LA LETRA M Y EL TAMAÑO NOMINAL
EN MILÍMETROS SE PUEDEN USAR
PARA INDICAR ROSCA DE PASO
GRUESO. EL DIBUJO A ESCALA
MUESTRA EL TAMAÑO DE LA PIEZA

12 Ø
TALADRAR 3 AGUJEROS
EQUIESPACIADOS a 8 mm,
3/8-16 UNC - 28
38 Ø

Fig. 7

BROCA MÉTRICA UTILIZA
PARA ROSCA UNIFICADA
NACIONAL GRUESA

4
24
7
18 ±0.1
11 ±0.2
35
16
3 AGUJEROS
M8 × 1

Fig. 8

1. Cierto
2. Cierto
3. M
4. Menor
5. Minúsculas
6. Mayúsculas

1. Las especificaciones de rosca en la figura 1 (sí/no) son para rosca métrica.
2. En la figura 2, ¿cuándo se debe especificar rosca derecha (RH)?
3. En la figura 3, ¿qué especifica 5g? ¿Qué especifica 6g?
4. En la figura 4 la tolerancia para la rosca interna se especifica con una letra ________.
5. ¿Por qué es correcto, en la figura 5, usar el símbolo de milímetros sólo para el agujero taladrado?
6. En la figura 6, ¿por qué se da la especificación de rosca como M4 en vez de M4 × 0.7?
7. En la figura 7, ¿qué clase de broca se utiliza para una rosca Unificada Nacional?
8. ¿Cuál es el paso de rosca fina para M8? ¿El paso de rosca gruesa para M8?

TOLERANCIA GEOMÉTRICA

SIMBOLOS DE CARACTERISTICAS GEOMÉTRICAS			
		CARACTERISTICA	SIMBOLO
TOLERANCIAS DE FORMA	PARA CARACTERISTICA INDIVIDUAL	IGUALDAD DE SUPERFICIE	▱
		RECTITUD	—
		REDONDEZ (CIRCULARIDAD)	○
		CILINDRICIDAD	⌭
		PERFIL DE CUALQUIER LINEA	⌒
		PERFIL DE CUALQUIER SUPERFICIE	⌓
	PARA CARACTERISTICAS RELACIONADAS	PARALELISMO	∥
		PERPENDICULARIDAD (ESCUADRAMIENTO)	⊥
		ANGULARIDAD	∠
		DESVIACION	↗
TOLERANCIAS DE POSICIÓN		POSICION REAL	⌖
		CONCENTRICIDAD	◎
		SIMETRIA	⌯

Fig. A

–B–	⊥	A	.001
LETRA DE IDENTIFICACIÓN		–B–	

Fig. C
SÍMBOLOS DE IDENTIFICACIÓN DE CONTROL DE CARACTERÍSTICAS Y PLANO DE REFERENCIA

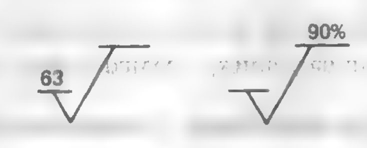


Fig. D
SÍMBOLOS DE ASPEREZA DE SUPERFICIE





Fig. B SÍMBOLOS DE CONTROL DE CARACTERÍSTICAS



Fig. E
SÍMBOLO DE DESVIACIÓN CIRCULAR

Tolerancia geométrica significa especificar la variación máxima permisible en la forma (conformación y tamaño) y en la posición (ubicación). Es decir, se trata de la variación máxima permisible que se puede tolerar en un sistema de piezas intercambiables. Las tolerancias de posición indican la ubicación de agujeros, ranuras, lengüetas y colas de milano. Las tolerancias de forma se aplican a características tales como igualdad de superficie, rectitud, redondez, paralelismo, perpendicularidad y angularidad. NOTA: La tolerancia geométrica no es parte del SI, pero se utiliza en todos los dibujos en sistema métrico hechos en Estados Unidos.

En la figura A se muestran los símbolos que denotan las características geométricas. Estos símbolos son una "taquigrafía" de dibujantes para especificar tolerancias de forma y posición en los dibujos. Se pueden usar en forma individual o combinados con otros símbolos y notas para dar la información completa de la forma o ubicación de los detalles. Un *plano de referencia* es una referencia que se sabe fiel y exacta, a partir de la cual se hacen las mediciones. Los símbolos para control de características se ilustran en la figura B.

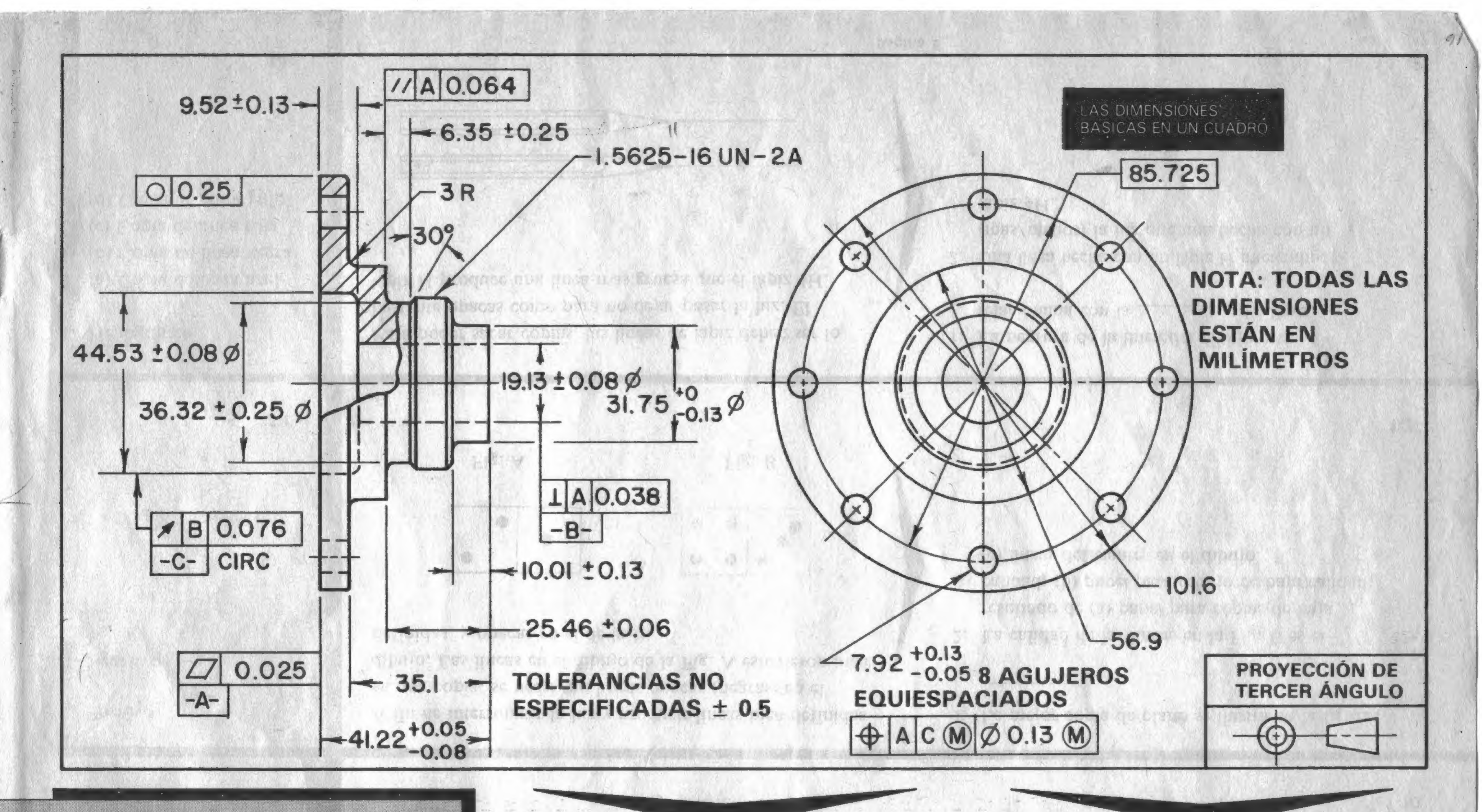
A las características de referencia que necesitan identificación se les asigna una letra de referencia. Se puede usar cualquier letra o combinación de letras, excepto I, O y Q (Fig. C). Los símbolos Ⓜ y Ⓢ denotan la condición máxima del material. La especificación de altura de aspereza aparece en el lado izquierdo de la figura D; en el lado derecho, se muestra el área mínima de contacto para piezas correlativas. El símbolo para desviación circular aparece en la figura E.

Consulte ANSI Y14.5-1973, DIMENSIONING AND TOLERANCING FOR ENGINEERING DRAWINGS, para la descripción detallada de los términos, símbolos y sus aplicaciones.

1. No
2. Sólo cuando aparece rosca izquierda (LH) en el mismo plano
3. Tolerancia en ∅ de paso en externa; tolerancia en ∅ de cresta en externa
4. Mayúscula
5. Se permite en las notas
6. Es paso grueso
7. Métrica
8. 1; 1.25

NOTA: Estudie la figura A durante unos minutos y, luego, trate de dibujar de memoria los símbolos solicitados a continuación:

1. Igualdad de superficie ________, rectitud ________, paralelismo ________.
2. Perpendicularidad (escuadramiento) ________, angularidad ________.
3. Posición real ________, concentricidad ________, simetría ________.
4. Defina un plano de referencia.
5. Este símbolo √ (90%) representa ________
6. Los símbolos Ⓜ y Ⓢ se usan para denotar ________.



1. ▱ , — , ||
2. ⊥ , ∠
3. ⌖ , ◎ , ≡
4. El plano de referencia es una referencia que se sabe fiel y exacta, a partir de la cual se hacen las mediciones
5. Area mínima de contacto
6. Condición máxima del material

1. ¿Cuál es el diámetro del círculo de tornillos?
2. En la extrema izquierda del dibujo, ¿cuál es la desviación circular permisible?
3. ¿Cuán lejos de la posición real pueden estar los ocho agujeros taladrados?
4. ¿Se indican roscas métricas en el dibujo? (sí/no)
5. ¿Cuál es la igualdad de superficie especificada para la cara izquierda de la pieza?
6. En la parte superior izquierda, ¿qué tanto se pueden desviar dos superficies del paralelismo?
7. ¿Qué significa Ⓜ?

ROSCAS MÉTRICAS ISO

TAMAÑO NOMINAL mm	SERIE GRUESA — APROXIMADAMENTE 75% DE ROSCA — PASO mm	BROCA mm	BROCA DE DESPEJO mm	SERIE FINA — PASO mm	BROCA mm
1.4	0.3	1.1	1.55	—	—
1.6	0.35	1.25	1.8	—	—
2	0.4	1.6	2.2	—	—
2.5	0.45	2.05	2.6	—	—
3	0.5	2.5	3.2	—	—
4	0.7	3.3	4.2	—	—
5	0.8	4.2	5.2	—	—
6	1.0	5.0	6.2	—	—
8	1.25	6.75	8.2	1	7.0
10	1.5	8.5	10.2	1.25	8.75
12	1.75	10.25	12.2	1.25	10.50
14	2	12.00	14.2	1.5	12.50
16	2	14.00	16.45	1.5	14.50
18	2.5	15.50	18.20	1.5	16.50
20	2.5	17.50	20.50	1.5	18.50
22	2.5	19.50	22.80	1.5	20.50
24	3	21.00	24.60	2	22.00
27	3	24.00	27.95	2	25.00

TABLA DE CONVERSIONES

EQUIVALENTES EN MILIMETROS DE FRACCIONES Y DECIMALES

mm	FRAC.	PULG.	mm	FRAC.	PULG.	mm	FRAC.	PULG.	mm	FRAC.	PULG.
.01		.0004	8.3344	21/64	.3281	21.4312	27/32	.8437	57		2.244
.02		.0008	8.7312	11/32	.3437	21.8281	55/64	.8594	58		2.283
.03		.0012	9.000		.3543	22.000		.8661	59		2.323
.04		.0016	9.1281	23/64	.3594	22.2250	7/8	.875	60		2.362
.05		.0020	9.525	3/8	.375	22.6219	57/64	.8906	61		2.402
.06		.0024	9.9219	25/64	.3906	23.000		.9055	62		2.441
.07		.0028	10.000		.3937	23.0187	29/32	.9062	63		2.480
.08		.0032	10.3187	13/32	.4062	23.4156	59/64	.9219	64		2.520
.09		.0035	10.7156	27/64	.4219	23.8125	15/16	.9375	65		2.559
.10		.004	11.000		.4331	24.000		.9449	66		2.598
.20		.008	11.1125	7/16	.4375	24.2094	61/64	.9531	67		2.638
.30		.012	11.5094	29/64	.4531	24.6062	31/32	.9687	68		2.677
.3969	1/64	.0156	11.9062	15/32	.4687	25.000		.9843	69		2.717
.40		.0158	12.000		.4724	25.0031	63/64	.9844	70		2.756
.50		.0197	12.3031	31/64	.4844	25.400		1.000	71		2.795
.60		.0236	12.700	1/2	.500	26		1.024	72		2.835
.70		.0276	13.000		.5118	27		1.063	73		2.874
.7937	1/32	.0312	13.0968	33/64	.5156	28		1.102	74		2.913
.80		.0315	13.4937	17/32	.5312	29		1.142	75		2.953
.90		.0354	13.8906	35/64	.5469	30		1.181	76		2.992
1.000		.0394	14.000		.5512	31		1.220	77		3.031
1.1906	3/64	.0469	14.2875	9/16	.5625	32		1.260	78		3.071
1.5875	1/16	.0625	14.6844	37/64	.5781	33		1.299	79		3.110
1.9844	5/64	.0781	15.000		.5906	34		1.339	80		3.150
2.000		.0787	15.0812	19/32	.5937	35		1.378	81		3.189
2.3812	3/32	.0937	15.4781	39/64	.6094	36		1.417	82		3.228
2.7781	7/64	.1094	15.875	5/8	.625	37		1.457	83		3.268
3.000		.1181	16.000		.6299	38		1.496	84		3.307
3.175	1/8	.125	16.2719	41/64	.6406	39		1.535	85		3.346
3.5719	9/64	.1406	16.6687	21/32	.6562	40		1.575	86		3.386
3.9687	5/32	.1562	17.000		.6693	41		1.614	87		3.425
4.000		.1575	17.0656	43/64	.6719	42		1.654	88		3.465
4.3656	11/64	.1719	17.4625	11/16	.6875	43		1.693	89		3.504
4.7625	3/16	.1875	17.8594	45/64	.7031	44		1.732	90		3.543
5.000		.1969	18.000		.7087	45		1.772	91		3.583
5.1594	13/64	.2031	18.2562	23/32	.7187	46		1.811	92		3.622
5.5562	7/32	.2187	18.6532	47/64	.7344	47		1.850	93		3.661
5.9531	15/64	.2344	19.000		.748	48		1.890	94		3.701
6.000		.2362	19.050	3/4	.750	49		1.929	95		3.740
6.3500	1/4	.250	19.4469	49/64	.7656	50		1.969	96		3.780
6.7469	17/64	.2656	19.8433	25/32	.7812	51		2.008	97		3.819
7.000		.2756	20.000		.7874	52		2.047	98		3.858
7.1437	9/32	.2812	20.2402	51/64	.7969	53		2.087	99		3.898
7.5406	19/64	.2969	20.6376	13/16	.8125	54		2.126	100		3.937
7.9375	5/16	.3125	21.000		.8268	55		2.165			
8.000		.315	21.0344	53/64	.8281	56		2.205			

1. 85.725 mm
2. 0.076 mm
3. 0.13 mm
4. No
5. 0.025 mm
6. 0.064 mm
7. Condición máxima del material



FIN DEL CAPÍTULO 8

ÍNDICE

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS

AMERICAN GAGING PRACTICES FOR METRIC SCREW THREADS. ANSI B1.16, 1972, American Society of Mechanical Engineers, 345 E. 47 th St., New York, NY 10017

DIMENSIONING & TOLERANCING FOR ENGINEERING DRAWINGS, ANSI Y 14.5 - 1973. American National Standards Institute, 1430 Broadway, New York, NY 10018

ISO METRIC SCREW THREADS (B1 Report). American Society of Mechanical Engineers, 345 East 47 th St., New York, NY 10017

ISO METRIC SCREW THREAD MANUAL, Greenfield Tap & Die Division of TRW Inc., Greenfield, MA 01301

METRIC PRACTICE GUIDE. E380-72. American Society for Testing & Materials, 1430 Broadway, New York, DY 10018

NATIONAL AEROSPACE STANDARD, 1725 De Sales St. N.W., Washington, DC 20036

THE INTERNATIONAL (SI) METRIC SYSTEM AND HOW IT WORKS, 1974 Ed., Polymetric Services Inc., Tarzana, CA 91356

SPECIAL PUBLICATION 345-11, U.S. Department of Commerce, National Bureau of Standards, Superintendent of Documents. Washington, DC 20402

U.S.A. GOES METRIC, Swani Publishing Co., Roscoe. IL 61073

COMPAÑÍAS MANUFACTURERAS QUE APORTARON PLANOS Y SUGERENCIAS

Bailey Meter Co., Wickliffe, OH 44092

Caterpillar Tractor Co., East Peoria, IL 61611

Durametallic Corporation, Kalamazoo, MI 49001

Durst Division Regal Beloif Corp., P. O. Box 38, South Beloit, IL 61080

FMC Corporation, Prudential Plaza, Chicago, IL 60601

Ford Tractor Operations, 2500 East Maple Road, Troy, MI 48084

Formsprang Company, P. O. Box 778, Warren, MI

General Motors Corp., Detroit, MI

John Deere Waterloo Tractor Works, P. O. Box 270, Waterloo. IA 50704

Litton Automated Business Systems, 34 Maple Ave., Pine Brook, NJ 07058

Resistoflex Corporation, Roseland, NJ 07068

REVISTAS DEDICADAS AL SISTEMA MÉTRICO

AMERICAN METRIC JOURNAL, Drawer L., Tarzana, CA 91356

METRIC NEWS, P. O. Box 248, Roscoe, IL 61073